МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГУП «ГВЦ Минсельхоза России»

ФЕРМЕРСКАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Рекомендации

Москва 2007

УДК 639.3
ББК 47.2
П 56

Авторы:
С. В.Пономарев, Л. Ю. Лагуткина, И. Ю. Киреева

Рецензенты:
д-р биол. наук, проф., ведущий научный сотрудник КаспНИРХ
А. Ф. Сокольский; д-р биол. наук, проф., ведущий научный сотрудник Южного научного центра РАН **Ф. М. Магомаев**

Пономарев С. В., Лагуткина Л. Ю., Киреева И. Ю.

П 56 **Фермерская аквакультура**: Рекомендации. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. — 192 с.

ISBN 978-5-7367-0614-3

Изложены сведения о том, как организовать и обустроить современную ферму в России по разведению рыбы, ракообразных, моллюсков, водорослей по интегрированным биотехнологиям фермерства, позволяющим получать разную ценную продукцию из рыб и морепродуктов, продуктов растениеводства, птицеводства и других направлений сельского хозяйства, а также развивать различные направления экологического туризма.

Предназначена для фермеров-рыбоводов, специалистов марикультуры, рыбного и сельского хозяйства.

УДК 639.3
ББК 47.2

ISBN 978-5-7367-0614-3

ВВЕДЕНИЕ

К 2007 г. фермерскими хозяйствами в странах Юго-Восточной Азии выращено около 52 млн т продукции аквакультуры (98% от всего мирового объема). Эти пищевые и кормовые ресурсы (рыба, ракообразные, моллюски, водоросли, птица, околоводные животные) созданы усилиями многочисленных акваферм как во внутренних водоемах, так и в морских акваториях.

С 2006 г., когда аквакультура как направление сельскохозяйственной деятельности была включена в приоритетный национальный проект «Развитие АПК», в России началось активное развитие рыбных фермерских хозяйств, которые стали получать государственную поддержку и кредиты. Наиболее бурно идет развитие форелевых хозяйств на северо-западе России (Карелия), где объем выращенной рыбы на фермах достиг 12 тыс. т. Многие из вновь образованных успешных коммерческих предприятий финансовой и промышленной сферы начали приобретать в собственность убыточные рыбные хозяйства, формируя новые современные предприятия — акваофермы с освоением технологии выращивания деликатесной продукции — осетровых рыб, форели, сома, сиговых рыб, раков, пресноводной гигантской креветки, мидий, морского гребешка и устриц.

1. ФЕРМЕРСКОЕ РЫБОВОДСТВО В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Повышению уровня жизни сельского населения в России способствуют создание условий для устойчивого развития крестьянских (фермерских) хозяйств, формирование развивающихся эффективных рынков сельхозпродукции и увеличение ее производства. Разработка и принятие правовых, организационных и экономических нормативов для фермерского рыбоводства, внедрение современных технологий производства и реализации продукции, укрепление материально-технической базы на основе лизинга — это и многое другое может способствовать организации эффективных крестьянско-фермерских хозяйств на основе частной и коллективной собственности.

Приоритетные направления в производстве сельхозпродукции во многих крестьянских (фермерских) хозяйствах определились в связи со специализацией — фермерское рыбоводство. Вместе с тем, требования рынка диктуют необходимость постоянного оборота продукции, в том числе в рыбоводстве. Это позволяет постоянно получать прибыль и вести расширенное воспроизводство рыбы, а также других видов сопутствующей продукции.

В России и странах дальнего зарубежья существует несколько типов ведения хозяйств по выращиванию объектов фермерской аквакультуры (рис. 1).

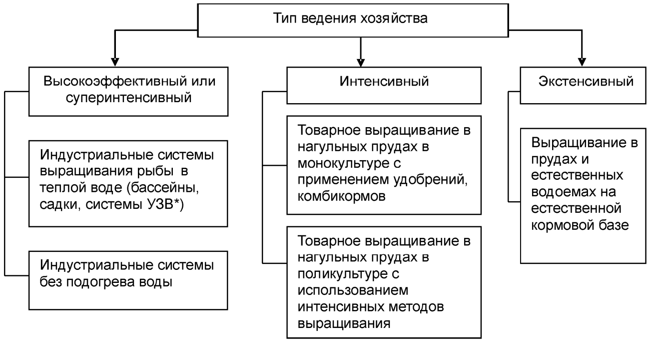

Рис. 1. Типы ведения хозяйства по выращиванию объектов фермерской аквакультуры

*УЗВ — установки замкнутого водоснабжения.

Основные типы фермерских хозяйств в нашей стране и за рубежом

Основные типы фермерских хозяйств и режим эксплуатации водоемов приведены в табл. 1 (расчет для небольших прудов размером до 20 га).

Таблица 1

Рекомендуемые нормы выращивания рыбы в прудовых и садковых хозяйствах

Показатели	Нормы для зон рыбоводства	
	умеренного климата (средняя полоса России, Юго-Восточная и Западная Сибирь)	южная (юг европейской части России)
1	2	3
Товарные прудовые фермы		
Площадь пруда, га	10-15	До 20
Глубина пруда, м:		
средняя по традиционной технологии	1,2-2,8	1,6-3
с наличием участков для зимовки рыбы (не менее)	3,5	2,5
Рыбопродуктивность с применением органических и минеральных удобрений, кг/га:		
естественная	250-480	750-1200
по карпу	90-180	180-310
по растительноядным	180-320	550-850
Плотность посадки рыбы при традиционной технологии, шт/га:		
карп	1300-2350	1750-2500
гибрид толстолобиков	550-850	850-950
белый толстолобик	750-1150	950-1450
белый амур	-	950
Исходная масса рыбопосадочного материала при традиционной технологии, г	20-35	25-50

Продолжение табл. 1

1	2	3
Средняя масса товарных двухлеток при традиционной технологии, г:		
карп	320	450
гибрид толстолобиков	320	600
белый толстолобик	-	450
белый амур	350	450
Выход товарных двухлеток, %:		
при традиционной технологии	75-80	75-80
из прудов одамбированных	75-80	80-85
русловых	65-70	70-75
Товарные фермы пастбищного типа		
Площадь пруда, га	5-15	До 20-25
Средняя глубина, м	2,5-3	2-2,5
Естественная рыбопродуктивность с применением органических удобрений (1-3 раза за сезон), кг/га:		
по карпу	35-75	70-100
по растительноядным	65-95	200-270
Плотность посадки рыбы, шт/га:		
всего	500-700	650-850
карп	150-250	200-250
гибрид толстолобиков	250-350	400-450
белый толстолобик	-	400
белый амур	400	150
Исходная масса рыбопосадочного материала, г:		
годовики карпа и растительноядных рыб	20-50	
некондиционные двухлетки карпа и растительноядных рыб	Более 100	
Средняя масса товарной рыбы, г:		
двухлетки	300	500
трехлетки	700-1500	

1	2	3
Промысловый возврат, %	До 50-70	
Товарные садковые фермы на водоема- охладителях (выращивание канального сома (летом) и форели (зимой) с применением кормления искусственными кормами)		
Площадь посадки, шт/м^2:		
канальный сом	150-300	150-350
форель	150-350	100-250
Исходная масса посадочного материала, г	10-20	
Товарная масса, г:		
канальный сом	Свыше 150-300	Свыше 120-300
форель	Свыше 300	Свыше 350
Штучный выход, %:		
форель	80-85	75-80
канальный сом	75-80	85-90
Расход корма, корм. ед.:		
РГМ-5В (до штучной массы 50 г)	1,6-2,5	
РГМ-8М (до 50 г до товарной массы)	1,8-3	
РСМ-1ФС	1-1,2	
Выращивание растительноядных рыб и карпа без применения кормления		
Плотность посадки рыбы, шт/м^2:		
растительноядные	35-40	40-50
карп	3-5	5-6
Исходная масса посадочного материала, г	20-50	25-35
Товарная масса трехлеток, кг:		
растительноядные	1,5-2	2,5-3,5
карп	0,5-0,7	0,8-1
Штучный выход, %	75-80	80-85

Тип рыбоводного фермерского хозяйства формируется в зависимости от использования для рыборазведения классических прудов

(прудовые фермы), озер, лиманов (озерные хозяйства), других водоемов комплексного назначения (пастбищные фермы), садков (садковые фермы, пастбищный водоем для любительского рыболовства) и т.д. Поэтому рыбоводные фермы могут быть самыми разнообразными по выращиваемым объектам, типу используемых водоемов, организационной форме.

В разных странах мира развитие аквакультуры, в том числе фермерской, определяется сложившимися традициями и уровнем экономики. Лидирующее положение в мире в области тепловодной аквакультуры занимают Китай, Таиланд, северные страны Европы, страны Латинской Америки. Значительное увеличение производства рыбной продукции во внутренних водоемах этих стран за последнее десятилетие — это результат экономических реформ, обеспечивающих государственную поддержку, а также заинтересованность фермеров в результатах собственного труда с получением максимальной прибыли.

Большая доля рыбоводной продукции производится в крестьянских (фермерских) хозяйствах и кооперативах. Опыт разведения рыбы, ракообразных, моллюсков, водоплавающей птицы во внутренних водоемах Китая вполне приемлем и для России. В качестве выростных водоемов фермеры могут использовать многочисленные малые озера, применение которых крупными рыбохозяйственными предприятиями (рыбколхозами, озерно-товарными комплексами) нерентабельно.

Основные типы фермерских хозяйств Китая

В области рыбоводства в настоящее время широкое распространение получил семейный подряд, что позволяет более полно раскрыть потенциальные возможности этой отрасли. В Китае насчитывается более 10 млн крестьянских семей, занимающихся разведением различных видов рыб и креветок. Их фермерская разноплановая деятельность в значительной мере способствует более полному удовлетворению потребности населения в свежей рыбе и креветках, а также заметному увеличению уровня жизни крестьян. Кроме рыбы и креветок они успешно выращивают черепах, крокодилов, моллюсков. Фермеры не только арендуют у государственных или коллективных хозяйств водоемы, но и разводят рыб на

заливных рисовых полях, оборудуют самые разные водоемы на пустующих землях или в своих подворьях, используют ирригационные каналы.

В фермерском рыбоводстве можно выделить три основных возможных типа обустройства водоемов для культивирования рыбы.

Равнинный тип — небольшие выкопанные водоемы, ранее сооруженные пруды, рисовые поля. Их оборудуют гидротехническими сооружениями, заполняют водой и выращивают в них рыбу. В зарастаемые пруды высаживают белого амура, моллюскоеда черного амура, в заливные рисовые поля — карпа, карася, белого амура, тиляпию.

Горный тип распространен в местах, где имеются естественные водотоки — ручьи, речки. Обычно сооружают многоступенчатые водоемы террасного типа, стенки которых укрепляют камнем. Такие водоемы имеют небольшую площадь, они неглубокие (до 1 м), вода подается в них по обводненным каналам и водоналивным трубам, изготовленным из бамбука. В таких террасных водоемах успешно выращивают холоднолюбивую форель, в зарастающих — белого амура.

Дворовый тип — многие при своих дворах оборудуют небольшие цементированные водоемы, где выращивают самых разных рыб: клариевого сома, карпа, белобрюхого ложного угря. Размеры таких прудов обычно невелики, но в них можно снимать несколько урожаев в год, что весьма важно в обеспечении горожан свежей и дешевой рыбой. Кроме того, в домашних условиях крестьяне зачастую на продажу выращивают также декоративных рыб, в том числе самых ярких и необычных по расцветке и форме золотых рыбок.

Использование естественных водоемов. В Китае начато интенсивное освоение средних и больших водоемов, имеющих мизерную рыбопродуктивность. Продуктивность прудового культивирования ценных видов рыб в Китае традиционно высокая, при этом успешно применяют метод запрудного культивирования рыбы.

Запрудное культивирование рыбы в крупных водоемах организуется способом выделения части водоема специальной заградительной сеткой. Такой способ позволяет использовать крупные озера, части рек, водохранилища, не имеющие какой-либо значительной рыбопродуктивности. Считается, что при такой организа-

ции фермы затраты на оборудование выростных участков невелики, а рыбопродуктивность увеличивается в 10 раз.

Интегрированная аквакультура. В Китае очень широко развита интеграция рыборазведения с другими сельскохозяйственными направлениями деятельности фермеров. Крестьяне утилизируют все отходы от переработки биопродукции: концентрированные корма, удобрения в виде навоза, зеленой растительной массы. Получают продукцию растениводства, животноводства и птицеводства. Органические удобрения позволяют достигать высоких показателей рыбопродуктивности.

Крестьяне-фермеры ежегодно извлекают большое количество ила из прудов, который применяют в качестве удобрений в овощеводстве, плодоводстве и других видах растениеводства. Дамбы прудов устраивают широкие, иногда более 10 м, что позволяет выращивать на них травы, овощи, фрукты, шелковицы для производства китайского шелка. Иногда на дамбах также строят и свинарники, что позволяет удобрить пруды и избежать затрат на перевозку навоза.

В таких интегрированных хозяйствах производство рыбы в 2 раза дешевле, так как комбинированные корма и минеральные удобрения не используются. В полной мере китайский опыт организации рыбоводных ферм трудно перенести в другие страны и различные по климатическим условиям регионы России, но он несет ценную информацию и практический опыт весьма полезный для формирующегося слоя фермеров-собственников и производителей сельскохозяйственной продукции в России.

2. ПРОЦЕДУРА ОТКРЫТИЯ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Юридический и экономический аспекты в фермерском рыбоводстве. Порядок создания крестьянского хозяйства установлен статьей 4 Закона «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» от 11.06.2003 г. № 74-ФЗ. Право на его создание имеет гражданин, достигший 18 лет, который в результате государственной регистрации приобретает статус главы К(Ф)Х.

Чтобы создать фермерское хозяйство надо подать заявление в местную администрацию, указать состав семьи или группу граждан, желающих создать фермерское хозяйство. Администрация должна рассмотреть заявление в месячный срок и зарегистрировать. Создание фермерского хозяйства закрепляется решением местной администрации о выделении земельного участка. В заявлении на получение земельного участка должны быть указаны площадь участка, состав угодий в нем, предпочитаемая форма приобретения, а также местоположение испрашиваемого участка. В краткой форме претендент должен дать экономическое обоснование размеров и состава земель, а также указать будущий состав членов крестьянского хозяйства. К заявлению прилагается документ об уплате регистрационного сбора. При положительном решении местной администрации выносится решение о предоставлении земельного участка ***в собственность, пожизненное владение или аренду.***

В решении устанавливается размер платы или ренты, утверждаются глава и члены фермерского хозяйства. Комитет по земельным ресурсам и землеустроительным работам на местности готовит государственный акт на право собственности, пожизненного наследования либо договор аренды, а также регистрирует хозяйство под указанным названием, утверждает устав, заносит в книгу записей государственных актов и заводит на ферму регистрационную карточку. Порядок регистрации регулируется Гражданским кодексом Российской Федерации, Законом «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» (с изменениями и дополнениями от 04.12.2006 г.).

Имущество крестьянского (фермерского) хозяйства

Правовые нормы об имуществе крестьянского (фермерского) хозяйства отражены в разделе 12, статьях 14-15 Закона «О крестьянском (фермерском) хозяйстве», главе 17 «Право собственности и другие вещные права на землю» Гражданского кодекса Российской Федерации и других нормативно-правовых документах.

Для поддержки фермеров в приобретении необходимого инвентаря, кормов и в случае других крупных затрат существуют различные фонды и организации:

• фонд поддержки и развития крестьянских (фермерских) хозяйств «Российский фермер»;

• система страховых компаний;

• союз сельских кредитных кооперативов;

• фонд развития сельской крестьянской кооперации;

• фонд поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств.

Кроме того, глава К(Ф)Х — индивидуальный предприниматель, поэтому на него распространяются другие законы, регулирующие деятельность предпринимателей: Закон «О банкротстве», Земельный кодекс РФ, Трудовой кодекс РФ и т.д.

Основной целью К(Ф)Х является получение прибыли. В случае банкротства глава К(Ф)Х отвечает не только тем имуществом, на базе которого существует хозяйство, но и всем своим имуществом.

Плата за землю

За пользование участками, имеющимися в крестьянском (фермерском) хозяйстве на правах собственности, пожизненного наследуемого владения, постоянного или временного пользования, в том числе аренды, взимается плата. При этом необходимо руководствоваться Гражданским кодексом Российской Федерации.

Установлены три формы платы за землю: земельный налог, арендная плата и нормативная цена при ее покупке в собственность.

Крестьянские хозяйства — собственники земли, землевладельцы и землепользователи (кроме арендаторов) облагаются ежегодным налогом.

От уплаты земельного налога освобождаются полностью граждане некоторых категорий, в том числе граждане, впервые организующие фермерские хозяйства, сроком на пять лет с момента предоставления им земельных участков.

Нормативная цена земли для конкретных земельных участков определяется в размере 50-кратной ставки земельного налога в рублях за единицу земельной площади соответствующего целевого назначения. Закон разрешает местной администрации при продаже земельных участков на конкурсной основе повышать их нормативную цену, но не более чем на 50%.

Размер, условия и сроки внесения арендной платы за землю устанавливаются договором.

Арендная плата не взимается с фермерских хозяйств и граждан за предоставленные местной администрацией земельные участки, находящиеся на стадии освоения. Поэтому легче всего стать владельцем или получить в аренду водоем, который ранее не использовался для рыборазведения, а именно водоемы комплексного назначения. Период освоения (в течение пяти лет) контролируется местной администрацией. Из трех форм собственности земли в России наиболее распространена аренда.

Аренда земли — платный договор, т.е. К(Ф)Х должно уплачивать за аренду деньги. Все, что построено на такой земле, не становится собственностью К(Ф)Х. Аренда земельных участков у местных Советов может быть краткосрочной и долгосрочной, соответственно, от одного года и до 50 лет. Право на водоем подтверждается свидетельством арендатора.

Арендная плата может устанавливаться в виде:

• твердого платежа, вносимого периодически или единовременно;

• установленной доли, полученной в результате использования водоема и другого арендного имущества в виде выловленной рыбы, раков или доходов;

• предоставления арендатором хозяину водоема услуг, например, по бесплатной рыбалке;

• дополнительно арендатор может получать от фермера оплату за лодки, строения на берегу водоема, переданные по договору в аренду;

• переданного в аренду участка пашни или луга, прилегающего к водоему.

Изменение арендной платы проходит по согласованию сторон в сроки, предусмотренные договором, но не чаще одного раза в год. Арендатор вправе потребовать уменьшения арендной платы, если в силу природных или иных обстоятельств, за которые он не отвечает, условия пользования водоемом в прежнем режиме становится невозможным. Например, маловодный период, когда невозможно заполнить водоем до проектных отметок, в связи с чем площадь его сокращается или происходит загрязнение воды, в результате отме-

чается гибель рыбы или выявлен факт ее постоянных зимних заморов и т.д.

Договор об аренде регламентируется правилами главы 34 Гражданского кодекса РФ «Аренда земель несельскохозяйственного назначения» (форма 7), к нему прилагаются:

• акт установления нормативной цены водоема;

• заявление о сделке (на аренду водоема) для государственной регистрации договора;

• документ, подтверждающий уплату регистрационного сбора (уплаты за землю);

• экспликация и план водоема, а также прилегающих земель, если они переданы в аренду;

• подлинник документа, удостоверяющего право на землю арендодателя.

При заключении договора об аренде возникает вопрос о стоимости водоема в соответствии с Гражданским кодексом РФ (ст. 264). Обособленные водоемы, не имеющие гидравлической связи с другими поверхностными водными объектами, ***отнесены к несельскохозяйственным угодьям, которые могут быть переданы гражданам бесплатно в собственность без арендной платы.*** В этом случае выплачивается только налог на землю, который не превышает для таких водоемов 200 руб. за 1 га в год (как неугодья).

Источники финансирования начинающего фермера-рыбовода

Эффективное ведение фермерского хозяйства невозможно без наличия соответствующих источников финансирования текущих затрат и капитальных вложений. Источники финансирования текущих затрат и капитальных вложений в фермерском хозяйстве — собственные и заемные средства. К собственным источникам относятся: личные сбережения, средства от реализации имущества, страховые возмещения и др. Основным источником заемных средств являются кредиты государственных, коммерческих, кооперативных и других банков. Кредиты могут быть краткосрочные и долгосрочные. Краткосрочные кредиты предоставляются для осу-

ществления текущих производственных затрат (оплата необходимых для производства товарно-материальных ценностей и услуг) на срок до 12 месяцев. Долгосрочные кредиты фермерским хозяйствам предоставляются на срок более одного года. Необходимым условием получения сельскохозяйственного кредита является его обоснование. При составлении письменной заявки глава фермерского хозяйства должен обосновать размер ссуды, направления ее использования, возможные (желательные) сроки погашения.

Одной из форм получения кредита для нужд фермерского хозяйства является залог. Залог представляет собой способ обеспечения исполнения обязательства, при котором кредитору передается какая-либо имущественная ценность. Предметом залога может быть земельный участок (при наличии частной собственности на землю), жилые строения, машины, оборудование, деньги, ценные бумаги и любое другое имущество.

Основополагающее значение для начинающих хозяйств имеет норма действующего законодательства, распространяющая право залога на имущество, которое поступит в собственность залогодателя в будущем. Например, начинающему (равно как и действующему) фермеру банк или другое кредитное учреждение может выдать кредит под залог имущества, которое будет приобретено, под будущий урожай и т.д. Это открывает широкие возможности получения стартовых условий для начала ведения хозяйства.

Альтернативным способом удовлетворения потребностей хозяйства в долгосрочных кредитах является лизинг. Зарубежная практика и отечественный опыт свидетельствуют о высокой эффективности такого способа финансирования приобретения основных средств производства.

Сущность лизинга заключается в том, что лизинговая компания или коммерческий банк, покупая современное оборудование, машины и механизмы, предоставляют их в аренду на различные сроки крестьянскому (фермерскому) хозяйству, которое постепенно погашает задолженность по мере использования имущества. По истечении срока действия договора это имущество становится собственностью крестьянского (фермерского) хозяйства.

В хозяйственной практике используются разнообразные формы лизинговых операций. Оперативный лизинг представляет собой

переуступку машин, оборудования (имущества) на меньший срок, чем период их амортизации. Арендатор, заключая договор на относительно небольшой срок (обычно от двух до пяти лет), получает от арендодателя (лизинговой компании, банка) необходимое ему имущество. По окончании срока договора за арендатором остается право (преимущественное) заключать новый лизинговый договор. О своем выборе арендатор сообщает заранее.

Широко практикуется и финансовый лизинг, смысл которого состоит в том, что во время действия договора о лизинге фермерское хозяйство выплачивает арендодателю всю стоимость арендуемого имущества, и впоследствии становится его владельцем. Прямые лизинговые сделки финансируются арендодателями: фактически он покупает у производителя имущество и передает его в аренду потребителю, а при косвенном лизинге банк или лизинговая компания, финансируя сделку, исполняют роль посредника.

Преимущества лизинга перед банковским долгосрочным кредитом для крестьянского хозяйства очевидны. Во-первых, платежи по лизингу ведутся из суммы прибыли от использования арендуемого имущества и не подлежат налогообложению, поскольку являются арендной платой. Во-вторых, арендатор поставлен в льготные условия в части выбора срока арендной платы.

При лизинговых операциях не предусмотрены жесткие рамки взимания платы за аренду, как это практикуется при долгосрочном кредите, где устанавливаются конкретные сроки погашения кредита и уплаты процентов. Лизинг также может быть применен в случаях, когда неблагоприятное финансовое положение заемщика (будущего фермера) сдерживает банк в предоставлении кредита, либо это обусловлено ограниченностью ресурсной базы самого банка.

Необходимо иметь в виду, что потребности хозяйства в некотором дорогостоящем оборудовании, машинах и механизмах могут иметь временный характер. Кроме затрат на приобретение, возникают дополнительные расходы, связанные с реализацией (продажей) имущества после удовлетворения временной потребности, а если использование имеет циклический характер, то и со складированием, хранением и обслуживанием. В фермерском хозяйстве это могут быть различные посевные и уборочные машины, использование которых носит сезонный характер.

Оформление фермерских рыбоводных хозяйств

При открытии и организации фермы глава хозяйства участвует в подготовке организационно-распорядительных документов.

В организационно-распорядительной документации указаны права и обязанности фермерского хозяйства, взаимоотношения с вышестоящими, нижестоящими и сторонними организациями. Она регламентирует процессы управления хозяйством и его структурными подразделениями. Организационно-распорядительные документы делятся на следующие группы:

организационные (положения, уставы, должностные инструкции, правила);

распорядительные (приказы, решения, постановления, распоряжения);

справочно-информационные (протоколы, докладные записки, справки, акты, письма, удостоверения).

Справочно-информационные документы распространяются при организации большого предприятия, организационные и распорядительные — для среднего и малого бизнеса.

Организационные документы — наиболее общие и основополагающие, обладают юридической силой.

Положение — правовой акт, определяющий порядок образования, права и обязанности, организацию работы как на предприятии в целом, так и в его структурных подразделениях; права и обязанности отдельных должностных лиц. Индивидуальные положения для каждого отдельного предприятия разрабатываются на основе типового и утверждаются вышестоящей организацией. Положение как документ имеет следующие реквизиты: название ведомства и организации, гриф утверждения, название вида документа («Положение», место и дата издания, индекс, заголовок, отметки и согласования, визы, текст).

Устав — юридический акт, которым оформляется образование организации и определяются ее структура, функции и правовое положение. Устав имеет ту же правовую силу, что и положение. Условное отличие в том, что устав разрабатывается для предприятий, деятельность которых связана с повышенной ответственностью, а также для негосударственных структур и предприятий. Дополнительным реквизитом устава являются подписи учредителей пред-

приятия. В Законе «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» при регистрации представление устава не предусмотрено.

Должностная инструкция — правовой акт, устанавливающий правила, регулирующие специальные стороны деятельности организации и ее структурных подразделений, должностных лиц. Формуляр инструкции имеет следующие реквизиты: наименование учреждения, структурного подразделения, гриф утверждения, название вида документа, место и дата издания, индекс, заголовок «Должностная инструкция директора», текст. Текст состоит из следующих разделов:

1. Общее положение;
2. Должностные обязанности;
3. Права должностного лица (директора, главного рыбовода, рыбовода и т.д.);
4. Квалификационные требования.

3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ФЕРМЕРСКОГО КОЛЛЕКТИВА И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИМ

Основные принципы организации фермерского коллектива предполагают создание хозяйства и соотнесение знаний с профессиональной деятельностью. Такой взгляд на профессиональное самоопределение предполагает применение инновационных технологических процессов ведения фермерского хозяйства и личностных качеств как субъекта активной хозяйственной деятельности.

Возможность успешного ведения рыбоводного хозяйства зависит от профессиональной подготовки руководителя, умения правильно использовать имеющиеся в хозяйстве ресурсы, контролирования протекающих в нем процессов, поэтому большое внимание должно быть уделено специализации и выработке адаптационных навыков у будущего фермера-рыбовода с пересмотром требований к нему как к менеджеру. На современном этапе развития крестьянских (фермерских) хозяйств эти целевые требования являются залогом успеха развития фермерского хозяйствования и общества.

Формирование ***рабочей философии***, поддерживающей общий «климат», в котором работает коллектив, динамичность развития и эффективность работы фермерских хозяйств зависят от поддержки государства при внедрении инновационных технологий, что отражается на аспектах реализации самого бизнеса в фермерстве.

Необходимо учесть, что фермерское рыбоводство, или фермерская аквакультура, успешно развивается именно в тех районах, где с участием научных учреждений создаются планы развития отрасли и очередность комплексного освоения водоемов. Эффективное формирование фермерского рыбоводства возможно при широком использовании различных организационных форм. Ведущую роль здесь могут получить небольшие частные хозяйства и их объединения (кооперативы), а также вновь созданные хозяйственные структуры, способные обеспечить мелкие рыбхозы посадочным материалом, удобрениями, организовать закупку и сбыт рыбной продукции. В настоящее время в условиях нестабильной рыночной экономики предприниматели все чаще вынуждены задавать себе вопросы: «Как и куда вложить имеющийся капитал, чтобы получить прибыль и иметь уверенность в завтрашнем дне? В чем еще, кроме предлагаемого широкого профиля товаров и услуг, нуждается современный потребитель?»

Магазины и рынки заполнены с избытком продуктами и разнообразными вещами, рекламные страницы газет до предела заполнены информацией о предлагаемых услугах в сфере сервиса.

В современных условиях только предлагая «неизбитый» продукт, который в то же время пользуется спросом, можно выжить в условиях жесткой конкуренции.

Поэтому открытие фермерских хозяйств имеет благоприятную почву, хотя не лишено доли риска. Фермерские коллективы создаются на основе полного партнерства, так как этот вид владения обладает существенными преимуществами: простота создания; надежное (по сравнению с корпорацией) получение кредитов; обмен опытом, консалтинговые услуги.

Фермерский коллектив ставит перед собой шесть основных целей:

максимально возможная прибыль;

обеспечение благосостояния работающих;

положение на рынке;

максимальная производительность;

разработка, производство продукции и обновление технологий;

внедрение дополнительных производственных единиц.

Достижение этих целей возможно лишь при быстром развитии производства. Для этого должен иметься достаточный первоначальный капитал, а также благоприятствующие условия. Все остальное зависит от руководства, умения контролировать протекающие процессы в организовавшейся структуре, грамотно распределять должностные обязанности и правильно использовать человеческие ресурсы. Следовательно, большое внимание должно быть уделено подбору и найму кадров (рис. 2).

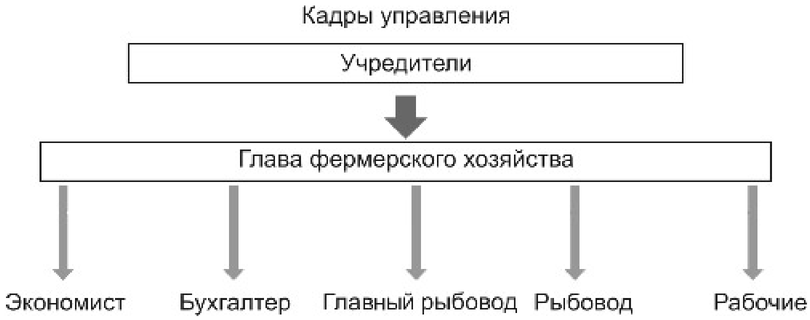

Рис. 2. Кадры управления

Перечень квалификационных требований и должностных обязанностей основных специалистов аквафермы приведен далее.

Глава фермерского хозяйства:

- организует работу фермерского коллектива;
- несет полную ответственность за его состояние и состояние трудового коллектива;
- представляет фермерский коллектив во всех учреждениях и организациях;
- распоряжается имуществом фермерского коллектива;
- заключает договоры;
- занимается вопросами сбыта продукции (поиск клиентов);
- применяет меры поощрения и налагает взыскания на работников фермерского коллектива;
- открывает в банках счета фермерского коллектива.

Экономист — является заместителем главы фермерского хозяйства по экономическим вопросам:

• руководит работой по планированию и экономическому стимулированию на предприятии, повышению производительности труда, выявлению и использованию производственных резервов, улучшению организации производства, труда и заработной платы;

• разрабатывает годовые, квартальные планы предприятия и отдельных цехов;

• контролирует их выполнение;

• определяет пути устранения недостатков;

• разрабатывает нормативы для образования фондов экономического стимулирования;

• ведет оперативный статистический учет и анализ показателей работы;

• разрабатывает и представляет на утверждение проекты, цены на продукцию;

• изучает и внедряет передовой опыт в организации планово-экономической работы;

• проводит всесторонний анализ результатов деятельности фермерского хозяйства;

• разрабатывает мероприятия по снижению себестоимости и повышению рентабельности фермерского хозяйства;

• участвует в разработке технико-экономических нормативов и конкретных показателей по экономическому стимулированию и др.

Бухгалтер:

• осуществляет учет средств фермерского хозяйства и хозяйственных операций с материальными и денежными ресурсами;

• устанавливает результаты финансово-хозяйственной деятельности фермерского хозяйства;

• производит финансовые расчеты с заказчиками и поставщиками, связанные с реализацией готовой продукции, приобретением необходимого сырья, топлива, материалов и т.д. В задачи этого отдела входят также получение кредитов в банке, своевременный возврат ссуд, взаимоотношение с бюджетами различных уровней;

• составляет годовые, квартальные и месячные планы по труду и заработной плате и осуществляет контроль их выполнения;

• разрабатывает мероприятия по повышению производительности труда, внедрению прогрессивных систем заработной платы;

• разрабатывает положение об образовании и расходовании фонда материального поощрения;

• разрабатывает технически обоснованные нормы выработки и проводит анализ их выполнения;

• участвует в разработке вопросов научной организации труда.

Главный рыбовод:

• осуществляет контроль за графиком технического обслуживания;

• контролирует технику безопасности и дисциплину;

• направляет и координирует деятельность рыбоводов;

• контролирует качество продукции;

• отвечает за продукцию на складе (хранение закупленного сырья и изделий собственного изготовления).

Рыбовод:

• отвечает за работу своего участка (бригады, смены);

• решает внутрибригадные проблемы;

• отвечает на вопросы рабочих.

Применение коллективной ответственности приводит к существенному снижению потерь рабочего времени, текучести кадров.

Кадровая политика и принципы отбора кадров

Правильно подобранное руководство и рабочая группа являются основной составляющей частью успеха. Именно от людей, входящих в организацию, зависит, будет ли фермерское хозяйство процветать или закроется. Только люди, обладающие большим запасом энергии, желающие добиться высоких результатов, сделать карьеру и иметь достойный уровень жизни, а также имеющие современный взгляд на поставленные цели, обладающие умением предвидеть ситуацию, способны сделать предприятие прибыльным. С точки зрения психологии и физиологии люди в возрасте от 25 до 45 лет наиболее полно удовлетворяют всем перечисленным требованиям. Таким образом, предпочтение будет отдаваться именно этой возрастной категории. Однако возможны варианты, что окончательно будет ясно после собеседования.

К образованию и опыту работы главных специалистов предъявляют следующие требования: глава фермерского хозяйства —

высшее рыбохозяйственное и экономическое образование; экономист — высшее экономическое; бухгалтер — высшее экономическое со специализацией «бухгалтерский учет»; главный рыбовод — высшее образование по специальности рыбного или сельского хозяйства.

Фермерское хозяйство обязуется:

• предоставить работнику обозначенное в контракте рабочее место и необходимое для работы имущество;

• обеспечить работой по установленной в контракте специальности, должности, квалификации;

• обеспечить необходимые условия для выполнения заданий, повышения производительности и эффективности труда;

• заботиться об охране здоровья, труда, улучшении социально-бытовых условий работника;

• обеспечить возможность для творческого участия в работе коллектива, выполнения им заданий и планов;

• способствовать развитию новых форм организации труда, внедрению прогрессивных форм работы;

• ежемесячно выплачивать заработную плату работнику в соответствии с положением об оплате труда;

• предоставлять ежегодный отпуск в соответствии с утвержденным графиком;

• работник подлежит всем видам социального страхования на период действия контракта.

Рабочий обязуется:

• принимать активные меры к эффективной работе подразделения, добиваться улучшения экономического состояния, повышения социального уровня жизни работников, бережно и экономно относиться к использованию материальных средств;

• соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, дисциплины, действующее законодательство;

• способствовать развитию товарищества и взаимопонимания в коллективе;

• качественно и своевременно выполнять порученную работу, задания и указания руководства;

• ущерб, причиненный по вине работника, взыскивается в соответствии с действующим законодательством;

• соблюдать правила техники безопасности и производственной санитарии.

Дисциплинарные взыскания, которые последуют в случае невыполнения правил:

• опоздание или отсутствие без объяснения, неподобающий внешний вид, слишком большие перерывы на обед, невыполнение установленных процедур —устное предупреждение;

• постоянные опоздания и прогулы, выполнение посторонней работы в рабочее время, неспособность выполнять работу в соответствии со стандартами — письменное предупреждение и штраф (в размере 1/3 заработной платы);

• кража, оскорбительное поведение, грубая небрежность, отказ от выполнения поставленной задачи — увольнение без расчета.

Системы стимулирования:

• заработная плата — конкурентоспособная по сравнению с той, которую рабочий мог бы получать в другом месте. Справедливая и обоснованная разница в зарплате;

• премия — выдается при перевыполнении плана;

• отпуск — скользящая шкала от 18 до 30 дней оплачиваемого отпуска;

• оплата больничных дней — полная зарплата в течение первых четырех недель и половина — в течение следующих четырех;

• частное страхование здоровья;

• пенсии;

• предоставление самостоятельности — привлечение рабочих для постановки целей и рабочих задач;

• право на увеличенный отпуск — дополнительный оплачиваемый отпуск работникам, достигшим определенных успехов, целей или повышенных в должности;

• обучение;

• повышение квалификации;

• личное отношение — необходимо помнить, что для повышения интереса к работе своих коллег необходимо:

постановка целей каждую неделю;

поздравление с успехом;

сочувствие в случае неудач.

Системный подход к развитию фермерского рыбоводства охватывает не только проблемы научного обеспечения организации и

функционирования фермерских хозяйств, профессиональной переподготовки кадров, обучение рабочих (включение в курс обучения работников рыбоводных хозяйств и предприятий, в том числе неспециалистов), но и основные принципы организации фермерского коллектива и особенности управления им.

4. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА УПРАВЛЕНИЯ ФЕРМЕРСКИМИ КОМПАНИЯМИ ЗА РУБЕЖОМ

Принимая во внимание мировые тенденции наращивания масштабов производства различных объектов аквакультуры и марикультуры, следует ожидать дальнейшего развития суперинтенсивных форм аквакультуры. Высокорентабельные фермы Бразилии и других стран Южной Америки, Таиланда и Китая имеют гарантированный сбыт своей продукции на внутреннем и внешнем рынках.

На базе имеющихся производственных мощностей используются технологии с применением фонда естественных водоемов. Одним из способов повышения эффективности эксплуатации водоемов является внедрение ресурсосберегающих технологий и рационального использования источников водоснабжения. Поэтому в настоящее время производство является одним из основных факторов, определяющих состояние окружающей среды. Важное значение приобретают организация эффективного контроля и минимизация воздействия производства на окружающую среду. В определенной степени задача ограничения воздействия производства на окружающую среду решается системой экологического контроля, призванной проверять выполнение мероприятий по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, оздоровлению окружающей среды, соблюдению требований природоохранного законодательства и нормативов качества. В мировой практике аквакультуры огромный интерес представляет внедрение международных стандартов качества, распространяющихся на производимую и выпускаемую продукцию и направленных на решение задач минимизации воздействия на окружающую среду, получивших название экологического менеджмента. Компании, импортирующие товарную продукцию в такие страны, как США, Фран-

ция, Швейцария и другие, должны учитывать соответствующие требования международных стандартов.

Для сохранения положения в бизнесе руководителям аквакультурных компаний следует учитывать экологические требования при формировании стратегии предприятия и долгосрочном планировании. Эта особенно важно для использования новых возможностей бизнеса, успешной конкуренции с другими предприятиями и удовлетворения растущих экологических ожиданий внешних заинтересованных сторон.

В ряде стран органы государственного управления всячески содействуют развитию методов экологического менеджмента в качестве инструментов, которые предприятия могут принять и использовать по своему усмотрению без законодательного давления со стороны государства.

Экологический менеджмент — это системный подход к решению экологических проблем в повседневной деятельности предприятий и в стратегии их бизнеса.

Система экологического менеджмента

Экологические проблемы все больше затрагивают деятельность предприятий, использующих биоресурсы.

Признаваемый имидж аквакультурных компаний и укрепление позиций предприятий на национальном и международном рынках связаны со снижением экологических рисков и устранением проблем загрязнения окружающей среды. Возрастают возможности компаний, использующих системы экологического менеджмента, появляются варианты повышения эффективности эксплуатации и комплексного использования производственных мощностей, что сокращает потребление энергии, уменьшает производственные издержки и загрязнение окружающей среды, а производственная продукция приобретает необходимый статус на рынке и отвечает высоким экологическим требованиям. Аквакультурные предприятия всего мира внедряют системы экологического менеджмента для более систематического и эффективного управления экологическими рисками и возможностями.

При выполнении условия интеграции системы экологического менеджмента в общую систему управления аквакомпании повышается эффективность ее деятельности, на этом уровне происходит

параллельное внедрение системы управления качеством и экологического менеджмента, что не противоречит друг другу.

Система экологического менеджмента — это освоение нового направления управленческих действий, документов и регистров информации в рамках специальной структуры со своими функциями, отчетностью и ресурсами, направленными на минимизацию отрицательного воздействия на окружающую среду, а также проведение мероприятий по повышению качества окружающей среды.

Система экологического менеджмента построена по хорошо известному из управления качеством принципу: «Планируй, делай, проверяй, улучшай», основываясь на «*цикле Деминга*». Это позволяет силами собственного персонала и на базе собственных производственных фондов создать инструмент для выявления и решения проблем, который может использоваться организацией для разных целей в зависимости от конкретного вида деятельности и намерений руководства.

Происхождение концепции всеобщего управления качеством связано с усилиями специалистов в области оценки эффективности промышленных систем, которые в 20-х годах XX века начали систематически исследовать методы менеджмента. «*Модель Деминга*» была разработана американским инженером Эдвардсом Демингом, одним из «отцов» концепции всеобщего управления качеством. Она широко используется по всему миру при совершенствовании организации и управления вообще и экологического менеджмента, в частности.

Системы экологического менеджмента получили развитие в результате разработки и применения в течение последних 15 лет двух не зависимых друг от друга инструментов управления:

• рост затрат в связи с ответственностью за загрязнение окружающей среды привел многие компании в Северной Америке и Европе к осознанию необходимости создания системы экологического аудита как инструмента управления, направленного на выявление экологических проблем и оценки эффективности природоохранной деятельности компаний, при этом финансовый аудит используется для оценки финансовой деятельности. Изначально главной целью было обеспечение соблюдения компаниями норм природоохранного законодательства, позднее цели аудита были расширены и стали также предусматривать выявление «передовых

методов управления», направленных на решение экологических проблем;

• концепция «*всеобщего управления качеством*» направлена на снижение частоты, полное или постепенное устранение несоответствий техническим и технологическим нормативам и регламентам в производстве, а также на повышение эффективности деловых операций, она стала во все большей степени применяться и для управления решений экологических проблем.

С внедрением требований в области охраны окружающей среды, а также охраны труда и техники безопасности в 70-80-х годах XX века рядом компаний была разработана система экологического аудита, связанная с несоблюдением законодательных актов установленных в наиболее развитых странах, таких как США, Канада и страны Западной Европы.

«*Аудит соответствия*» направлен на обеспечение соблюдения требований действующих законов, результат такого аудита оказывает существенное влияние на уровень инвестиций или приводит к отказу инвесторов от данного проекта.

Аудит является инструментом, позволяющим определить, соответствует ли система экологического менеджмента планам организации, а также оценить, правильно ли она была внедрена и насколько эффективно функционирует.

Модель Деминга для управления качеством, использованная в международной серии стандартов ISO 9000, является основой для подавляющего большинства систем экологического менеджмента на предприятиях. Она подразделяет действия предприятия на четыре фазы:

планируй — определяются общие цели и задачи предприятия, а также разрабатываются методы их достижения;

действуй — реализуются принятый план и согласованные меры по достижению целей предприятия;

проверяй — меры, предпринятые в соответствии с планом, проверяются с точки зрения их технической и экономической эффективности, полученные результаты сравниваются с запланированными;

совершенствуй — выявляются и устраняются любые возможные ошибки или недостатки, после чего план может быть пере-

смотрен и адаптирован к изменившимся условиям, а процедуры усилены или переработаны, если это необходимо.

В фазе планирования предприятию необходимо задать себе два фундаментальных вопроса: «*где мы сегодня находимся?*» и «*куда мы хотим двигаться*?» Ответ на эти вопросы включает в себя три стадии:

• первоначальная экологическая оценка — оценка существующей на предприятии экологической обстановки, рассмотрение предъявляемых к нему требований, изучение всех экологических аспектов его работы, характера и результативности природоохранной деятельности, сильных и слабых сторон;

• формирование четкого представления о ближайшем будущем — понимание вероятных направлений в изменении экологических аспектов деятельности, формулирование экологической политики, устанавливающей, каким образом предприятие будет реагировать на существующие и предполагаемые в будущем экологические проблемы;

• при оценке принципиальных возможностей реализации принятой стратегии компания должна выделить необходимые ресурсы для создания необходимой структуры (подразделения) и необходимого процедурного регламента.

План действий по охране окружающей среды включает в себя цели и задачи, приоритеты, распределение ответственности, подотчетность, график реализации и основные результаты, порядок информационного взаимодействия (внутреннего и внешнего), а также распределение ресурсов. В плане действий учитываются взгляды и интересы на всех уровнях предприятия, поэтому, чем более реалистичным этот план может оказаться, тем больше понимания и поддержки он получит со стороны работников, которые будут отвечать за его реализацию.

В фазе действия руководителями предприятий назначаются люди, ответственные за распределение обязанностей и процедуры. Каждая процедура должна быть действенной и эффективной в максимально возможной степени. В плане действий должна быть также представлена программа обучения и внутреннего информационного взаимодействия.

В фазе оценки предприятие должно иметь возможность получить ответ на вопрос: «*как идут наши дела*?» Необходимые для

этого средства мониторинга и контроля обычно включают в себя требования регистрации данных о выбросах, сбросах, отходах и природоохранной деятельности. Сюда же относятся корректирующие меры, процедуры и программы экологического аудита. Цель данной фазы состоит в оценке фактической результативности природоохранной деятельности предприятия по отношению к установленной экологической политике.

В фазе корректирующих действий периодически проводимая руководством оценка поможет обеспечить адаптивность системы менеджмента качества в условиях постоянно меняющихся обстоятельств, включая появление новых научных знаний о воздействии химических или загрязняющих веществ на состояние окружающей среды, изменение национальных и международных рынков продуктов и услуг, курсов валют, норм государственного регулирования, требований потребителей или клиентов.

Таким образом, руководство аквакультурной компании, фермы принимает курс избежания загрязнения и отходов, повышение эффективности и конкурентоспособности благодаря соблюдению мер по охране окружающей среды, в том числе при использовании суперинтенсивных технологий в аквакультуре и марикультуре.

Основные понятия и принципы Системы экологического менеджмента

Международная Организация Стандартизации (*the International Organisation for Standardisation*) *ISO* — федерация, объединяющая национальные организации стандартизации всего мира (в которой Российскую Федерацию представляет Госстандарт). ISO разрабатывает и выпускает международные стандарты, относящиеся к различным областям деятельности. Обычно каждую группу документов, объединенных единой идеей, разрабатывает соответствующий технический комитет.

В 1991 г. Международная Организация Стандартизации сформировала так называемую Группу стратегии по окружающей среде. В 1993 г. был сформирован технический комитет по экологическому менеджменту ISO/TC 207.

Комитет ISO/TC 207, в настоящее время возглавляемый госпожой Маргарет Керр, разрабатывает стандарты серии ISO 14000 в

области экологического менеджмента. Серия ISO 14000 тесно связана с выпущенной ранее серией ISO 9000, устанавливающей международные стандарты всеобъемлющего менеджмента качества (TQM).

Международные стандарты серии ISO 14000 устанавливают требования к системам экологического менеджмента с тем, чтобы дать компаниям-производителям инструмент для разработки политики и определения задач сокращения воздействия на окружающую среду.

По мнению разработчиков (технического комитета ISO/TC 207), стандарты ISO 14000 применимы в деятельности любой организации, ставящей целью свой деятельности:

• внедрение, обеспечение устойчивого функционирования и улучшение эффективности системы экологического менеджмента;

•обеспечение соответствия разработанной самой организацией и открыто декларированной экологической политике;

• демонстрацию такого соответствия другим сторонам (прочим организациям, потребителям, партнерам, населению);

• получение сертификата соответствия или официальную регистрацию системы экологического менеджмента специально уполномоченными органами;

• самостоятельную оценку деятельности и степени ее соответствия международным стандартам в области экологического менеджмента.

Необходимо отметить, что принятие международных стандартов является делом добровольным, поэтому принятие компанией стандартов серии ISO 14000 является результатом решения администрации компании. Несмотря на добровольный характер этих норм, экспортеры могут встретить давление со стороны покупателей в индустриализованных странах, которые потребуют выполнения системы управления охраной окружающей среды в соответствии с ISO 14001 и получения сертификата. Это будет похоже на развитие систем управления качеством, основанных на ISO 9000, стандарты которого в настоящее время широко приняты к применению.

Развивающиеся страны, намеривающиеся подготовиться к применению стандартов ISO 14000, нуждаются в построении местной системы распространения информации, создании системы опове-

щения по данному предмету, руководстве обучением, проведении консультационных работ и эффективном тестировании, инспектировании, сертифицировании и предоставлении услуг.

Дополнительная информация по разработке серий международных стандартов ISO 14000 может быть получена в Секретариате ISO.

При внедрении системы управления окружающей средой серии стандартов ISO 14000, сертификации системы управления окружающей средой (экологического менеджмента) и привлечении консалтинговой компании дальнейшую деятельность компании можно представить в трех основных этапах.

Первый этап представляет собой определение руководством стратегических целей в области природоохранной деятельности, разработку на этой основе экологической политики, экологических целей и обязательства предприятия в письменной форме. Этот документ должен быть опубликован в организации и обеспечен поддержкой со стороны управленческого персонала. Следующее действие предприятия — предварительный внутренний аудит имеющейся системы экологического менеджмента, оценка ее соответствия требованиям стандарта ISO 14007. Аудит проводится сотрудниками компании, к которым предъявляются особенные требования.

На втором этапе должны быть разработаны, описаны и внедрены отсутствующие, но необходимые элементы системы, а также проведена модификация тех существующих элементов, которые не полностью удовлетворяют требованиям ISO 14001. Эта работа заключается в написании либо корректировке документов — процедур и рабочих инструкций. На данном этапе может потребоваться совершенствование организационной структуры предприятия с учетом сферы ответственности и полномочий сотрудников. Может потребоваться проведение одного или более «нулевых» внутренних аудитов, иногда называемых предварительной оценкой. Эти аудиты выполняются самой организацией, а еще лучше — внешним консультантом, если результаты «нулевых» аудитов удовлетворительны, компания переходит к третьему и основному этапу своей деятельности.

Третий этап — сертификация системы управления окружающей средой. Однако взаимодействие с консалтинговой компанией необходимо на всех трех стадиях. Консалтинговая компания поможет

определить стратегический курс, установить достижимые и измеримые цели в области управления окружающей средой, основанные на выбранных приоритетных экологических аспектах.

Таким образом, руководство креветочных компаний, ферм и аквакомпаний принимают курс повышения эффективности и конкурентоспособности благодаря управлению в соответствии с международными стандартами ISO 14000.

5. ТИПЫ ВОДОЕМОВ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ РЫБОРАЗВЕДЕНИЯ

Особое внимание фермерам-рыбоводам необходимо уделить именно водоемам комплексного назначения (владение или аренду которых получить легче). По гидрологическим, химическим и биологическим параметрам приспособленные для рыбоводства водоемы комплексного назначения (ВКН) коренным образом отличаются от классических прудов, поэтому на них необходимо применять специальную технологию рыбоводства (Козлов, 1998).

Встречаются множество озер с водой различной солености, искусственные водохранилища и пруды, где вода может быть высоко минерализирована. Это ирригационные накопители дренажных вод, карьеры, куда сбрасываются шахтные подземные воды, а также воды промышленных предприятий, изолированные морские заливы и лиманы. Во многих странах, особенно в Австралии, в гипергалинных аквахозяйствах выращивают цисты артерии и водорослевую массу для подращивания личинок рыб и получения белка для сельскохозяйственных животных и птиц.

Подземные воды высокой солености есть практически во всех регионах на различной глубине — от 0,2 до 3 км, чаще всего это геотермальные воды. Скважины с такой водой обычны в газо- и нефтеносных районах, в основном они законсервированы. Соленость вод в них от 8-10 до 200-300‰. Если такую скважину возьмет в аренду фермер, он сможет отапливать помещения, на сбросной воде создать хозяйство для культивирования в бассейнах артемии, а разбавляя воду до солености 30-36‰, разводить морских эвригалинных рыб, креветок или крабов.

Освоение биологических прудов проводят при строгом соблюдении рыбоводной технологии, так как в них производится очистка воды от накопившихся органических веществ.

Рыбу выращивают на базе водоемов-охладителей, промышленных отходов тепла, на геотермальных водах, в теплицах, морских заливах, подогреваемых сбросными теплыми водами.

Владелец или арендатор небольшого местного водоема должен прежде всего выяснить точную его площадь, размещение глубин, объем поступающего стока, качество воды, иметь представление о растительном и животном мире пруда для того чтобы рассчитать рентабельность и рыбопродуктивность.

Требования к качеству воды в рыбоводных водоемах

Условно по способу накопления и возможности сброса воды ВКН делятся на четыре категории: овражно-балочные запрудные; карьерно-котловинные наливные; пойменно-лагунные мелководные; русловые проточные. По размерам делятся на три группы: малые — до 50 га, средние — от 50 до 300 и крупные — от 300 до 1000 га (Козлов, 1998).

Овражно-балочные запрудные водоемы наполняются талыми или дождевыми водами, имеют одну плотину, на которой делается отметка максимальной глубины. Их площади до 50, реже до 300 га. Благодаря естественному перепаду уровней — от 2-3 до 8-10 м создаются возможности полного сброса воды и вылова рыбы через рыбоуловитель. В таких водоемах наблюдается вертикальная стратификация вод по температуре и содержанию кислорода у дна и поверхности. Ложе пруда не спланировано, берега зарастают кустарником. Кормовая база в горных зонах незначительная, а в равнинных — может быть хорошей.

Минерализация в зонах ирригации превышает норму, принятую для нагульных прудов, что позволяет выращивать и солоноватоводных рыб. Водоемы данной категории наиболее перспективны для освоения, так как не требуют затрат на мелиорацию ложа и организацию промысла. При выращивании теплолюбивых рыб — карпа, толстолобика, амура и других период эксплуатации связан

со сроками наполнения водой весной и прекращения роста рыбы осенью. В случае специализации рыбоводной фермы на сиговых и других холодноводных рыбах период выращивания может быть продлен и на зимний сезон.

Карьерно-котловинные наливные водоемы наполняются как грунтовыми водами, так и за счет водоподачи по каналам и другими водоводами и могут быть созданы на торфяниках и в заброшенных каменистых и песчаных карьерах. Плотин они, как правило, не имеют, максимальная глубина в ямах от 8-10 до 15 м, берега обрывистые, на ложе могут быть отдельные ямы. Естественного стока воды нет. Слои воды имеют разные температуры из-за подземных источников. Нижние слои воды из-за непроточности прогреваются очень медленно, поэтому чаще температура постоянная и держится в пределах 8-10°С. Вода имеет кислую среду (рН меньше 7), что сдерживает нерест карповых рыб, в каменисто-песчаных карьерах, как правило, рН больше 7, причем кормовая база явно недостаточна. В торфяных карьерах не происходит интенсивного развития фитопланктона. Из ихтиофауны преобладают линь, золотой карась, ротан, реже щука. Рыбу отлавливают неводами после подкормки, однако наибольший эффект дает частичная откачка воды. Оптимальная площадь торфяных карьеров, как правило, 50-3000 га, а рыбопродуктивность не превышает в среднем 2-3 ц/га.

Пойменно-лагунные мелководные водоемы, к этой категории относятся водоемы лиманного типа, построенные на поймах и других естественных понижениях суши. Наполняются водоемы пойменные лагунные — при соединении с морем, лиманы — затоплением морской или пресной водой. Заполнение также может происходить за счет ирригационных сбросных и артезианских вод. Максимальная глубина 2-3 м, ложе — пологое, ровное. Естественный сток отсутствует, за исключением водоемов, размещенных выше уровня моря; не наблюдается слоистость вод по температуре и кислороду. Такие водоемы могут прогреваться до дна и быть непроточными.

Мелководные водоемы по качеству воды делятся на пресные и соленые. В водоемах с весьма значительным содержанием соли обычно доминируют не более трех-пяти видов рыб — атерина, колюшки, реже — кефаль, а в пресноводных — плотва, красноперка, щука, окунь, линь, бычки и др.

Кормовая база в мелководных водоемах может обеспечивать получение 8-10 ц/га рыбы. Из кормовых организмов преобладают нектобентические формы — гаммариды, мизиды, а также черви и личинки хирономид. Такие водоемы могут полностью зарастать как погруженной мягкой растительностью (рдесты, уруть, хара), так и жесткой (тростник, рогоз и т.д.). Цветение воды в них — обычное явление. Пресные мелководные водоемы можно зарыблять карпом, толстолобиком, сомом, а солоноватоводные — кефалью, полосатым окунем, осетровыми. Площадь таких водоемов составляет от 50-300 до 1000 га и более, а рыбопродуктивность от 2-3 до 10 ц/га.

Русловые проточные водоемы строятся на речках и малых реках за счет подпора реки в удобном по ландшафту месте и наполняются водой постоянно. Максимальная глубина — у плотины и затопленного русла. Берега бывают пологие и обрывистые, но как правило, есть одно мелководье в верховьях водоема. Возможности полного или даже частичного сброса воды нет. Слоистости вод по температуре и кислороду благодаря постоянному водообмену не наблюдается. Прогреваемость равномерная, наиболее прогреты верхние слои воды на мелководье. Кормовая база немного богаче, но постоянное присутствие в водоеме местных рыб (окунь, щука, плотва, пескарь, карась и др.) способствует возникновению пищевой конкуренции с разводимыми объектами. Качество воды обычно высокое. Русловые проточные водоемы используются в рыбоводстве при наличии рыбозащитных устройств на водоподаче и сбросе, при этом рыбопродуктивность их колеблется от 0,5 до 2-6 ц/га.

Режим эксплуатации водоема связан с особенностями наполнения и сброса воды.

Овражно-балочные водоемы, как правило, однолетнего заполнения. При выращивании теплолюбивых рыб (карп, толстолобик, амур и др.) период эксплуатации связан со сроками наполнения водой весной и прекращением роста рыбы осенью, для сиговых и других холодноводных рыб период выращивания может быть продлен и на зимний сезон.

В карьерно-котловинных наливных водоемах многолетнего регулирования режим выращивания рыбы и плотность ее посадки связаны с продолжительностью ледостава и газовым режимом. В торфяных карьерах летние заморы очень частое явление, поэтому ры-

бы, требующие высокого содержания кислорода в воде (осетровые, лососевые, сомы и др.), для таких категорий водоемов непригодны.

Пойменно-лагунные и другие мелководные водоемы используются для полива. Зарыбление таких водоемов рассчитывается на 70 и 50% площади при начале сработки уровня соответственно с июля-августа и производится в весеннее время. При наличии участков глубиной 3-4 м, где рыба может переносить зимовку, рекомендуется осеннее зарыбление.

Русловые водоемы имеют максимальный уровень в паводковый период, поэтому необходимо строить надежные рыбозащитные устройства (РЭУ) (рис. 3-4). При отсутствии РЭУ зарыбление проводится после паводка. В случае надежности РЭУ рекомендуется осеннее зарыбление.

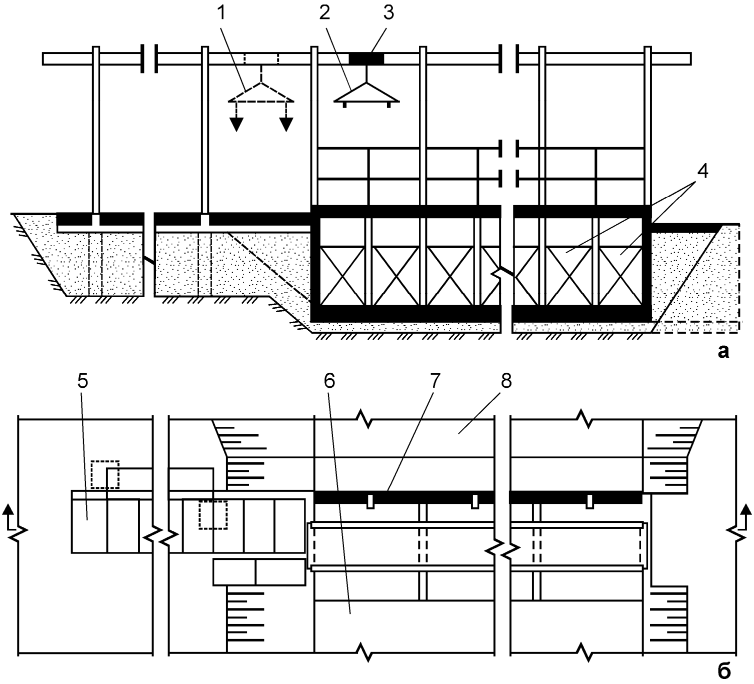

Рис. 3. Рыбозащитное сооружение с двухъярусной установкой кассет: а — в разрезе; б — в плане: 1 — устройство для перемещения кассет; 2 — траверса для подъема кассет; 3 — таль на роликах; 4 — кассета со щебенкой; 5 — служебная площадка; 6 — берег дамбы; 7 — канал; 8 — откос дамбы (Козлов, 1998)

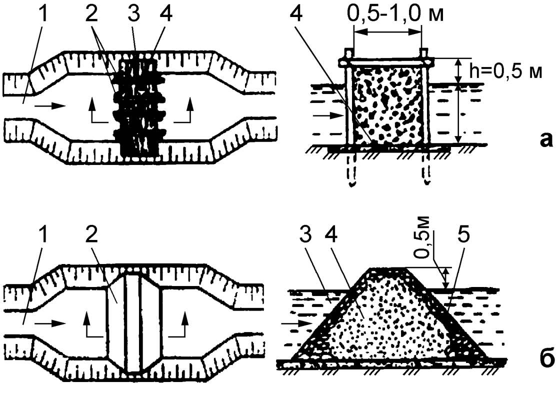

Рис. 4. Фильтры: а — хворостяной: 1 — канал; 2 — колья (10-12 см); 3 — хворост; 4 — прижимные жерди (5-6 см); 5 — крепление; б — каменно-щебеночный: 1 — канал; 2 — фильтр; 3 — камень; 4 — щебень; 5 — крепления (Козлов, 1998)

6. ТЕПЛОЛЮБИВЫЕ ОБЪЕКТЫ ФЕРМЕРСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ

6.1. Биология и особенности объектов разведения

Сазан (Cyprinus carpio L)

Это исходная генетическая форма домашнего карпа. Он имеет широкое толстое сильное тело, весьма вкусное мясо, кожа покрыта крупной чешуей. В основании каждой чешуйки имеется черное пятнышко. Спинной и анальный плавники имеют по одному жесткому зазубренному лучу, первый костный луч спинного плавника расположен немного ближе к хвосту, чем брюшные плавники. В углах рта и на верхней губе расположена пара усиков. Рот у сазана нижний, может вытягиваться в трубку (сазан донная рыба), и с ее помощью он отыскивает в иле и поедает мотыля — личинок комаров, а также самую разную пищу: моллюсков, личинок насекомых, червей, ракообразных, семена растений, зерновые корма, крахмалосодержащие отходы, комбикорма.

Этому способствует значительная протяженность кишечника, в 1,5-2 раза превышающая длину тела. Сазан, как и все карповые рыбы, не имеет зубов на челюстях, но у него есть три ряда выростов на глоточных костях, которые называются глоточными зубами, именно ими сазан способен перетирать даже раковины моллюсков и грубую растительную пищу, которая в измельченном виде лучше переваривается кишечником.

В природе сазан растет быстро и достигает массы 20 кг и более. Скорость роста сазана связана в основном с температурой воды и обеспеченностью пищей. При благоприятных условиях на первом году жизни он может достигать массы 300 г, на втором — 1 кг и более. Наиболее высокая интенсивность питания и скорость роста наблюдаются при температуре воды 16-29°С, если вода холоднее 3-4°С, то сазан перестает питаться.

Сазан особенно хорош в ухе, у него вкусная икра, которую в соленом виде потребляют вместе с мелкорезаным луком и подсолнечным маслом.

Сазан — неприхотливая рыба, обитающая как в пресной, так и в солоноватой воде, кроме того, он выдерживает кратковременное снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 1 мг/л, хорошо зимует в прудах и устойчив к большинству болезней, встречающихся у карпа. Половая зрелость наступает в возрасте трех-пяти лет, самцы созревают на год раньше. Различия между самцами и самками малы, но перед нерестом у самцов появляется брачный наряд, жаберные крышки, а также чешуя становятся шершавыми на ощупь, самки сазана крупнее самцов одного возраста. Икра мелкая, желтая или светло-зеленая, плодовитость высокая, зависит от массы самки и условий обитания. Абсолютная плодовитость у крупных особей составляет от 500 тыс. до 1,5 млн икринок. Нерест начинается при температуре воды 13-15°С, однако наиболее интенсивно происходит при температуре 18-20°С. Самки откладывают икру на свежезалитую растительность, свежезалитых полоях (заливов половодья, залитых прудов), а самцы поливают ее молоками. Оплодотворенная икра клейкая, поэтому икринки приклеиваются к растениям. Нерест в России происходит обычно в конце весны-начале лета. В южных районах — в начале мая, в северных — в конце мая, июне. Выклупление личинок из икры происходит через трое-семеро суток после оплодотворения, это также зависит от температуры воды.

Любители-рыбаки считают сазана одним из наиболее желательных трофеев, он хорошо ловится на червя, кукурузу, жмых, горох, клецки, мясо перловицы или анодонты. Попавшись на крючок, сазан либо пытается с разгона порвать леску, либо перепилить ее зазубренным лучом спинного или брюшного плавника, часто ломает удилище. Крупный сазан — сильная рыба, достойный соперник любого рыболова, особенно при ловле на поплавковое удилище.

Высокие вкусовые качества, неприхотливость к условиям выращивания, быстрый рост, яркая окраска (желтая, золотистая с красным оттенком, яркие плавники) предопределили выбор сазана в качестве основного объекта искусственного разведения еще много веков назад. На его основе была получена одомашненная форма сазана — карп с множеством генетических форм. Впервые карповодство появилось в Китае и независимо от этого — в Европе. Исходной формой домашнего европейского карпа явился дунайский сазан.

Карп (Cyprinus caprio. L)

Это один из основных объектов разведения в рыбоводных хозяйствах России и Европы (рис. 5). В настоящее время на его долю в отечественном рыбоводстве приходится около 30-50% всей выращиваемой продукции (до 1996 г. — 70%). Выращивание карпа связано с его ценными качествами: неприхотливостью к условиям среды, всеядностью, быстрым ростом, доступной к освоению технологей выращивания, наличием рыбопосадочного материала, весьма вкусного мяса.

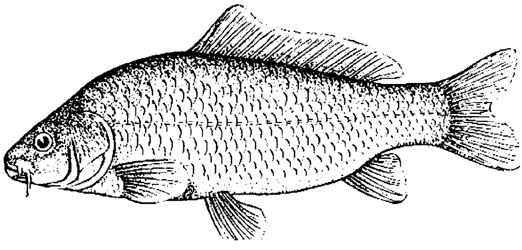

Рис. 5. Карп (чешуйчатый)

Карп — тепловодная рыба, оптимальные температурные условия обитания 18-30°C. Половая зрелость наступает в разном возрасте и зависит от температурного режима водоема. В северных и

центральных районах России и Европы самки карпа достигают половой зрелости на четвертом-пятом году жизни, в южных — на втором-третьем году, причем самцы созревают раньше самок. В тропиках и субтропиках при постоянной высокой температуре (25-27°С) самки и самцы карпа созревают в возрасте до одного года. Самка массой 5-8 кг выметывает до 1 млн икринок и более, плодовитость самок зависит от условий содержания и генетической формы (породы). В естественных условиях нерест проходит при температуре 13-20°С на прибрежных участках, заливах, полоях, прудах, покрытых луговой и водной растительностью, которая и является субстратом для клейких икринок.

Продолжительность развития оплодотворенных икринок зависит от температуры воды и составляет трое-шестеро суток. На вторые-третьи сутки после вылупления эмбрионов личинки переходят на активное питание, используя в первое время мелкие (коловратки, инфузории), а затем крупные формы зоопланктона (копеподы, кладоцеры). Молодь и старшие возрастные группы питаются в основном бентосом (личинки хирономид), олигохетами и моллюсками, водными растениями, белково-углеводными комбикормами.

Потенциальные возможности роста у карпа также велики, как у сазана: его максимальная масса более 25 кг, а длина около 1 м. Если условия содержания и кормления являются оптимальными он уже на первом году жизни может достигать массы 1-1,5 кг, на втором — 2-3 кг. Для фермерских хозяйств, расположенных в средней полосе России, установлен следующий стандарт по массе: сеголетки — 25-30 г, двухлетки — 400-500, трехлетки — 1000-1200 г. При интенсивном выращивании карпа с применением полноценных кормов получают по 2-3 т и более рыбы с 1 га водной площади. При выращивании рыбы на теплых водах по интенсивным технологиям в рыбоводных емкостях продуктивность может достигать 150-250 кг/м^3. Считается, что карп предпочитает в питании углеводы, это не так, для нормального роста и развития рыбе необходима и белковая пища, хотя он действительно эффективно усваивает крахмалосодержащие кормовые продукты.

По типу чешуйчатого покрова различают четыре формы культурного карпа: чешуйчатые, разбросанные зеркальные, линейные зеркальные и голые, или кожистые. Это генетические формы карпа, многие из которых зарегистрированы как породы.

Селекционно-племенная работа в карповодстве в СССР была начата в начале 1930-х годов, было создано и зарегистрировано много пород. Эти породы создавались применительно к различным климатическим зонам страны. В настоящее время в России существует информационный банк племенных рыбоводных хозяйств. Такие племенные хозяйства предназначены для централизованного зонального обеспечения разновозрастным рыбопосадочным племенным материалом рыбоводных хозяйств различных форм собственности. Из всех породных групп наиболее известны раннее выведенные украинский чешуйчатый и украинский рамчатый карпы. В сравнении с беспородным карпом они отличаются широкой и высокой спиной, способны лучшим образом использовать естественную кормовую базу водоема, имеют высокие темп роста и плодовитость. В настоящее время в России используют следующие высокоценные породы карпа.

Украинский чешуйчатый карп покрыт сплошной чешуей, расположенной правильными рядами. Соотношение длины к высоте составляет 2,2:1-2,6:1. Мясные части развиты хорошо, голова небольшая, форма высокоспинная. Считается, что у него более высокая половая способность, он более полно использует естественную пищу прудов, отличается высоким темпом роста, нередко используется для зарыбления плохо спускаемых прудов. Масса тела сеголеток составляет 125 г, двухлеток — 1500-1600, трехлеток — 2800-3000 г. Оптимальная температура обитания 18-30^{o}С, половая зрелость наступает в разном возрасте и зависит от температурного режима водоема.

В южных районах России самки достигают половой зрелости на втором-третьем году, самцы на год раньше самок. Самки массой 5-8 кг выметывают до 1 млн икринок и более. Плодовитость зависит от условий содержания в водоеме, кормления и направления селекции. В естественных условиях прудов нерест проходит при температуре 17-20^{o}С.

Длительность эмбрионального развития, как и у сазана, зависит от температуры воды и составляет трое-шестеро суток. На вторые-третьи сутки после вылупления личинки переходят на активное питание. При интенсивном выращивании карпа получают по 2-3 т и более рыбы с 1 га водной площади.

Зеркальный карп имеет очень крупную чешую, похожую на зеркальце. Чешуйки располагаются на теле неправильными рядами или в беспорядке (с разбросанной чешуей), а также вдоль боковой линии.

Преимущество зеркальных карпов состоит в том, что их легче чистить при приготовлении, но они хуже переносят зимовку и обладают пониженной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды.

Голый, или кожистый карп покрыт редкими чешуйками, расположенными чаще всего возле хвоста и жаберных крышек, как и зеркальный карп он плохо переносит зимовку, больше подвержен заболеваниям, чем чешуйчатый карп.

Сарбоянский карп приспособлен для суровых зимних условий первой зоны прудового рыбоводства в условиях европейского севера и Западной Сибири. При создании был использован зимостойкий амурский сазан. Порода отличается жизнестойкостью, зимостойкостью сеголеток, годовиков, двухлеток, способностью быстро расти во время короткого, но жарко-континентального лета. Рабочая плодовитость в возрасте пяти лет составляет 750-780 тыс. икринок, в 1 г икры — 680-700 тыс. шт.

Ропшинский карп был выведен для условий северо-запада России в селекционно-племенном центре рыбхоза «Ропша» Ленинградской области. Этот карп хорошо зимует во время длительной, но очень суровой продолжительной зимы, характерной для европейского севера (Карелия, Псковская, Ленинградская, Новгородская, Тверская области и др.). Рыба приспособлена к размножению и росту в условиях продолжительной зимовки и прохладного лета, выживаемость молоди высокая, отличается высокой устойчивостью к снижению уровня кислорода и резким перепадом температуры. Покров рыбы сплошной, чешуйчатый. Тело прогонистое, голова большая, костяк облегченный. Порода устойчива к заболеванию краснухой, воспалению плавательного пузыря, и многим паразитным заболеваниям.

Парский чешуйчатый карп был выведен для второй-четвертой зон рыбоводства и прудовых хозяйств Центрального и Черноземного экономических районов (Рязанская, Тульская, Калужская, Орловская, Курская, Липецкая, Брянская, Воронежская области и др.).

Название породы происходит от наименования рязанского рыбхоза «Пара», где она была получена при селекции гибридов карпа с амурским сазаном.

Для породы характерны высокие продуктивные качества производителей и повышенная плодовитость самок по количеству полученной овулировавшей икры. Этот карп в 2,5 раза превосходит нормативные показатели. Порода имеет внутрипородные группы: чешуйчатый карп и разбросанный карп, предназначенные для скрещивания между собой и с амурским сазаном. Рабочая плодовитость парского карпа в возрасте пяти-шести лет составляет 800-1300 тыс. икринок.

Внутрипородный тип парского карпа «Московский чешуйчатый». В настоящее время выделен московский тип парского карпа, районированный для первой зоны рыбоводства. В Московскую область он был завезен из рыбхоза «Пара», расположенного в Рязанской области (третья зона рыбоводства). Основное направление проведенной селекции — повышение плодовитости и приспособленности к условиям обитания в первой зоне рыбоводства. Селекционерам удалось увеличить общую жизнестойкость и зимостойкость, плодовитость самок. Рабочая плодовитость в возрасте пяти лет составляет 900-1200 тыс. икринок.

В настоящее время продолжаются работы по выведению среднерусской породы карпа, предназначенной для хозяйств средней полосы России (Московская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Брянская, Калужская области и др).

В 1998 г. были зарегистрированы новые породы, районированные для пятой и шестой рыбоводных зон, включающих в себя Краснодарский и Ставропольский края, республики Дагестан, Ингушетию, Кабардино-Балкарскую Республику и другие районы Северного Кавказа. Это — ангелинский чешуйчатый и ангелинский зеркальный карпы, которые были выведены на опытном участке Ангелинского рыбхоза Краснодарского края. Рыба отличается повышенной устойчивостью к самому опасному, широко распространенному на юге заболеванию — краснухе карпа. Масса рыб 600 г, длина — 27,7 см. Плодовитость самок 600-650 тыс. икринок.

Татайский карп является одной из старейших пород Венгрии, которая славится высокоспинными породами. Отличается высокой

жизнестойкостью, небольшой жирностью, хорошими вкусовыми качествами. В нашей стране он распространен в Ставропольском крае. Порода отличается высокой скоростью роста, скороспелостью, значительным выходом съедобных частей, неприхотливостью, способностью хорошо усваивать разные виды кормов, обладает высокими вкусовыми качествами мяса, поэтому татайский карп занимает первое место среди прочих пород в России. Он хорошо растет в прудах, озерах, выработанных карьерах, рисовых чеках, отлично приспосабливается к различным почвенно-климатическим условиям, гидрохимическим особенностям водоемов. Рекомендуется как для крупных товарных карповых хозяйств, так и для фермерских, крестьянских водных угодий.

Серебряный и золотой, или обыкновенный карась

Караси относятся к семейству карповых, известны два вида — серебряный и золотой.

Караси, как сазан и карп, имеют длинный спинной плавник с колючими зазубренными жесткими лучами в спинном и анальном плавниках, у них нет усиков, зубы однорядные. Спина темно-коричневого цвета, а бока золотистые с медным отливом, грудные и брюшные плавники красноватые. В Евразии обитают почти повсеместно в заболоченных заросших водоемах. На зиму караси способны закапываться в ил и перезимовывать даже в промерзших водоемах. В настоящее время наблюдается экспансия серебряного карася, который заселяет реки Евразии, а также солоноватые водоемы и даже Азовское море. Караси выдерживают снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 0,5 мг/л, понижение pH до 4,5. Серебряный карась как доминирующая генетическая форма поглощает золотого карася.

Золотой карась, один из самых выносливых и уже редких видов рыб, в некоторых водоемах является единственным представителем рыбного населения. В южных районах золотой карась в первый год выращивания достигает массы 20-30 г, на второй год — 200-300 г. В средней полосе двухлетки золотого карася в прудах не превышают массы 100-150 г, самки крупнее самцов. Половой зрелости самцы и самки достигают в возрасте трех-четырех лет. Нерест происходит при температуре 14°С. Плодовитость самок до

300 тыс. икринок. Икра клейкая, прикрепляется к подводной растительности на глубине 0,5-0,6 м. Примерно через две недели после первого нереста происходит повторное икрометание. Нерест стайный, шумный. Оплодотворенная икра развивается от двух до четырех суток, в зависимости от температуры. По своей биологии золотой карась сходен с серебряным, однако есть разница в размножении.

Серебряный карась отличается от золотистого окраской брюшка и боков, обитает в Европе, Сибири, на Дальнем Востоке, в Китае, завезен в Северную Америку, Индию и другие страны. В отличие от золотистого карася может встречаться в больших реках, где предпочитает места без быстрого течения. Растет быстрее золотого. Двухлетки достигают массы 300-400 г на юге, 150-200 г — в средней полосе, а в Астраханской области — до 3 кг. Питается зоопланктоном, фитопланктоном, бентосом и детритом, икрой других нерестующих рыб. Особенность его размножения заключается в том, что икринка карася имеет двойной набор хромосом, и ей не нужно сливаться с ядром сперматозоида. Этот процесс размножения называется гиногенезом, однако для стимулирования развития икринки требуется присутствие сперматозоидов самцов других карповых видов рыб, которые нерестуют в одно время с серебрянным карасем. В таком потомстве появляются только самки, чем и объясняется необычное соотношение полов. Это выгодное свойство, поскольку самки крупнее и растут быстрее.

Другой особенностью серебряного карася является его удивительная способность адаптироваться быстрым изменением внешнего вида под влиянием различных условий. Это было использовано при выведении золотой рыбки — прямого потомка серебряного карася. Впервые золотая рыбка была выведена в Китае около 1 тыс. лет назад. В настоящее время золотые рыбки являются самыми популярными объектами аквадизайна и декоративного прудового рыбоводства. Китайские умельцы вывели самые разные причудливые по форме тела и окраске породы: вуалехвосты, кометы, львиноголовки, телескопы, золотые рыбки, которые при правильном уходе живут довольно долго — 30-40 лет.

В фермерских хозяйствах в непроточных и слабопроточных прудах золотых и серебряных карасей можно выращивать в моно-

культуре. Плотность посадки — 1-2 годовика на 1 м^2, что позволяет в Средней полосе России получить двухлеток массой 100-200 г, в зависимости от вида. В качестве добавочного объекта в поликультуре карася выращивают при плотности посадки около 1000 годовиков на 1 га.

Карасекарповые гибриды были получены в России в 1976 г. путем скрещивания двуполой формы серебряного карася и карпа. Самцы таких гибридов бесплодны, самки имеют ограниченную способность к размножению с помощью гиногенеза. В первых полученных поколениях гибридов только 10% самок были способны давать потомство. В дальнейшем благодаря направленному отбору удалось повысить их долю до 90%.

Карасекарповые гибриды обладают более высокой, чем у карпа, устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, сопротивляемостью болезням. К тому же они растут быстрее, чем исходные формы карася. Эти ценные качества позволяют рекомендовать карасекарповые гибриды для фермерского и приусадебного рыбоводства. Их можно выращивать как в монокультуре, так и в качестве добавочной рыбы с карпом. Плотность посадки такая же, как при выращивании карасей.

Растительноядные рыбы

Это растительноядные рыбы амурского комплекса: белый и пестрый толстолобики, белый и черный амуры.

Белый (Hypophtalmichthys molitrix) и пестрый (Aristichthys nobilis) толстолобики принадлежат к отдельному подсемейству карповых рыб — толстолобовых (рис. 6-7).

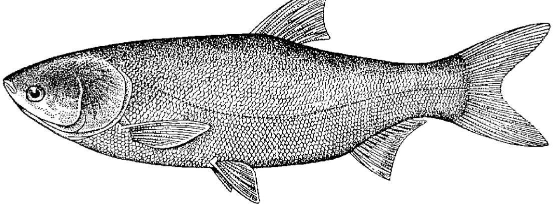

Рис. 6. Белый толстолобик

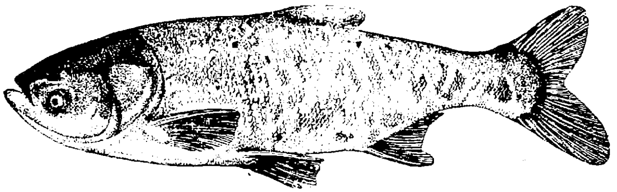

Рис. 7. Пестрый толстолобик

Это сильные, быстрорастущие рыбы, которые в естественных условиях достигают массы более 50 кг. У них крупная голова и низкопосаженные глаза. Мелкая плотносидящая чешуя покрывает все тело. Эти два вида различаются по окраске и ряду морфобиологических особенностей. Так, у пестрого толстолобика голова более крупная, спина выше и коричневато-серая, бока серебристые, с крупными коричневатыми пятнами. Спина у белого толстолобика серовато-зеленая, серебристые бока без пятен. Пестрый толстолобик имеет длинные густо посаженные жаберные тычинки, тычинки у белого толстолобика сращены между собой, представляя собой планктонную сеть, позволяющую отцеживать мелкие формы водорослей и зоопланктона.

Спектры питания белого и пестрого толстолобиков плактонными организмами определяются строением фильтрационного аппарата, а также составом и размерами самих кормовых организмов, имеющихся в водоеме. Поэтому различия в питании у них заметны уже при массе тела 3-5 г, т.е. в ювенальном возрасте.

Белый толстолобик потребляет в пищу в основном водоросли всех планктонных групп, хотя предпочитает диатомовые и зеленые водоросли. Он может питаться и сине-зелеными водорослями, которые вызывают цветение воды в водохранилищах, озерах, реках и могут привести к токсическому воздействию на живые организмы. В питании белого толстолобика важное значение имеет и детрит, который он способен потреблять в значительном количестве.

Созревание производителей белого и пестрого толстолобиков в условиях юга России происходит через три-шесть лет. На юге Средней Азии самки белого толстолобика созревают в возрасте трех лет, пестрого толстолобика — четырех, в Астраханской области — в пяти-шестилетнем возрасте, самцы созревают обычно на год

раньше самок. В центральных районах России созревание толстолобиков наблюдается позже, обычно в возрасте семи-восьми лет.

В условиях оптимального температурного режима и при хорошей кормовой базе толстолобики растут очень быстро.

Рабочая плодовитость самок толстолобиков массой 6-10 кг около 1 млн икринок при диаметре неоплодотворенной икринки 1-1,2 мм, примечательно, что после набухания ее размеры увеличиваются до ∅ 5 мм. Эмбриональное развитие икринок в естественных условиях реки Амур осуществляется в толще воды. Предличинки, находящиеся в толще воды, пассивно сносятся вниз по течению.

Через трое-четверо суток при температуре воды 20-23°С вылупившиеся личинки переходят на смешанное питание и начинают активно плавать.

В настоящее время растительноядных рыб разводят (вне бассейна реки Амур) исключительно в искусственных условиях с получением половых продуктов, поскольку естественный нерест в местах акклиматизации в основном нерезультативен из-за несоответствия показателей водной среды специфическим требованиям растительноядных рыб амурского комплекса.

Белый амур (Ctenopharyngodon idella Val.) — быстрорастущая рыба с прогонистым телом, достигает массы 40-50 кг и длины более 1 м, тело округлое, покрыто крупной чешуей (рис. 8). Как и у других карповых рыб, у амура на челюстях зубов нет, а пищу он размельчает мощными пиловидными зубами, расположенными на нижнечелюстных костях.

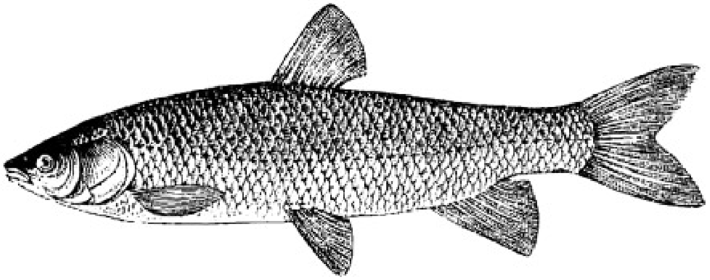

Рис. 8. Белый амур

На питание высшей растительностью белый амур переходит при длине около 3 см. Наиболее хорошие приросты массы отмечают у молоди длиной 7-12 см, если в рационе содержится около 30% животной пищи (коловратки, планктонные ракообразные и мелкие хирономиды). Затем подрастающие белые амуры потребляют в пищу высшие водные растения и отчасти наземную растительность, заливаемые в половодье или вносимые в водоем, в том числе рдесты, камыш, элодею, ряску, роголистник и уруть, особенно их молодые ветвистые побеги. На юге России и в водоемах Средней Азии белый амур использует в пищу жесткую растительность (тростник, рогоз). Из наземных растений он охотно потребляет клевер, люцерну, самые разные злаковые.

Как и у других теплолюбивых рыб, суточный рацион, скорость роста и половое созревание производителей зависят от температуры воды. При температуре 25-30°С амуры питаются активно, суточный рацион питания может быть больше массы рыбы, увеличение температуры воды до 32-34°С не препятствует активному питанию. Но с падением температуры воды до 20°С интенсивность питания снижается, а при температуре 10°С и ниже белый амур вообще прекращает питаться. В южных районах, субтропиках и тропиках при постоянно высоких значениях температуры воды амур может расти круглый год. Так по растительной пище кормовой коэффициент в зависимости от ее состава может колебаться от 20 до 75 кг на 1 кг прироста массы тела.

Белый амур как и другие растительноядные рыбы амурского комплекса относятся к пелагофильным рыбам по способу откладки и инкубации икры. Нерест в естественных условиях начинает происходить в руслах крупных рек (на быстром течении при скорости движения воды от 0,8 до 3 м/с), когда температура воды достигает 18,5°С, массовый нерест происходит при температуре 23-28°С.

Оплодотворенная икра белого амура батипелагическая, т.е. удельная масса несколько тяжелее воды. Инкубационный период длится в зависимости от температуры от 18 до 72 ч. Икра чувствительна к качеству воды и содержанию в ней растворенного кислорода.

Черный амур принадлежит к рыбам китайско-равнинного комплекса, его с успехом выращивают в южных водохранилищах и прудах. Обладает быстрым ростом, эта теплолюбивая рыба дости-

гает массы 30 кг. Потребляет моллюсков, в том числе брюхоногих, являющихся промежуточными хозяевами многих инвазионных заболеваний, он улучшает санитарное и эпизоотическое состояние прудов, не является конкурентом в питании других рыб-объектов разведения в фермерских хозяйствах. Имеет мощные глоточные зубы, которыми он раздавливает раковины моллюсков. Окраска тела темная, брюхо немного светлее, чешуя крупная. К черному амуру проявляют интерес фермеры Египта, поскольку во многих пресноводных водоемах там имеется опасное заболевание — шизостоматоз, у некоторых промежуточными хозяевами являются моллюски. Заражение животных и людей происходит через воду при омовении и купании.

В настоящее время не является широко распространенным видом. Маточное стадо черного амура, так же как и других видов рыб китайского комплекса, имеется в племенном хозяйстве «Горячий ключ» Краснодарского края, в хозяйствах Астраханской области. Как и растительноядные рыбы, разводится только искусственным заводским способом.

Линь (Tinca tinca. L)

Получил свое название от слова «линять», так как вытащенный из воды он быстро меняет окраску, «линяет». Это весьма ценная, вкусная и неприхотливая рыба, особенно ценится линь в Европе, Украине.

В последнее время в Евразии линь встречается редко. Его искусственно разводят в Венгрии, Польше, Чехии, Словении. В Германии линь считается деликатесной рыбой, ее потребляют в вяленом виде.

Хотя редко, но все же до сих пор линь встречается в водоемах по всей Европе, в Скандинавских странах, Сибири. Он отличается толстой кожей, широким телом, покрытым золотистой мелкой, плохо счищающейся чешуей (рис. 9). Кожа покрыта слизью, ее больше при низких температурах воды. Глаза у линя красные, некрупные, рот небольшой, в углах рта одна пара коротких усиков, глоточные зубы расположены в один ряд. Окраска тела различается и зависит от цвета воды водоема. Обычно спина темно-зеленая, с золотистым отблеском.

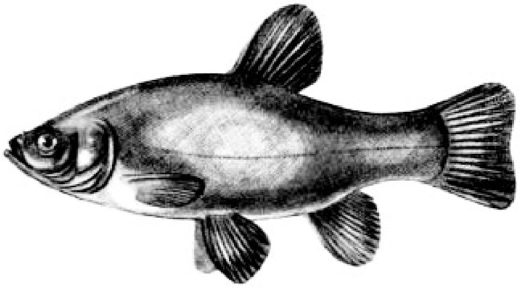

Рис. 9. Линь

Специалисты методом селекции вывели новую форму — золотистый линь. Линь в естественных биотопах достигает массы 7,5 кг, это донная, оседлая рыба. Самец отличается от самок, поскольку имеет сильно утолщенные наружные лучи брюшных плавников. Обычно линь нерестится при температуре 19-20°С, у него порционный нерест, который длится один-два месяца. Считается, что толстая кожа и чешуя линя содержат серебро.

Линь легко переносит снижение концентрации в воде кислорода до 0,3 мг/л, может жить при pH около 5, поэтому может обитать в заболоченных водоемах с кислой средой, где карп не может выжить. Известно, что он не болеет краснухой, дактилогирозом и другими болезнями, характерными для карпа. При необходимости линь, как карась, закапываяется в ил. Освоение линя в фермерских хозяйствах в современных условиях имеет большую преспективу.

Щука (Esox Lucius. L)

Ареал обитания щуки среди пресноводных рыб мира один из самых больших. Она весьма широко распространена в пресных водах озер и рек Европы, Азии и Северной Америки. В России встречается повсеместно. Наиболее многочисленна в бассейнах рек Сибири и Нижней Волги. Считается, что больше щуки в пойменных озерах и заливах, где она достигает массы 11-12 кг.

Щука — сильный хищник, неприхотлива, в естественной среде обитания обычно держится в неглубоких заросших водорослями и камышом местах, главным образом у берегов, в тени нависших над водой кустарников и в сильно захламленных местах. Она хорошо

переносит более кислую реакцию воды, может жить в водоемах, в которых pH снижается до 4,75, переносит снижение содержания количества растворенного в воде кислорода до 2-3 мг/л.

Плавники в виде широких килей позволяют щуке легко ускоряться, они поддерживаются легкими лучами. Такие же брюшные плавники расположены посередине брюха, спинной плавник расположен над анальным. Плавательный пузырь соединен с кишечником, чешуя мелкая, голова крупная со сплющенным рылом. В ротовой полости у щуки размещено множество зубов, которые расположены не только на нижней челюсти, но и на межчелюстных, небных костях и языке, на жаберных дугах имеются крючки. Зубы разного размера, очень острые, часть из них направлена внутрь, к глотке. Неосторожному рыбаку щука способна нанести ощутимые травмы. Окраска тела пятнистая, с продольными и промежуточными светлыми полосами, это засадный, скрытый хищник (рис. 10).

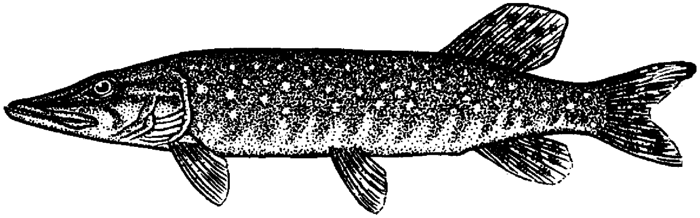

Рис. 10. Щука

Щука в естественной среде обычно неподвижно стоит среди зарослей и длительное время (до недели) переваривает ранее заглоченную пищу, в целом ведет оседлый образ жизни и бродит всегда в одиночку, имеет собственную территорию и места, где она обычно кормится. Небольшие стаи образуются лишь в период нереста и поздней осенью перед ледоставом, когда щуки уходят на глубины или, наоборот, на мелководье, в камышовые заросли. Поэтому различают глубинную и обычную (обитающую в мелкой воде) щуку. Более-менее заметные перекочевки щуки совершают лишь весной, когда они подбирают удобные участки для нереста.

Половая зрелость у щуки наступает на третьем-четвертом году. Самцы заметно мельче и толще самок. Нерест происходит сразу

после схода льда в камышах у кромки берега, на мелководьях при температуре воды 3–6 °С. Икрометание происходит весьма интенсивно, вечером и рано утром. Как правило, за одной самкой следуют несколько самцов. Клейкая икра желтого цвета рассеивается на прошлогоднюю растительность на довольно больших площадях, диаметр икринок до 3 мм. Плодовитость самок значительная (до 200 тыс. икринок), выход личинок происходит через 8-14 дней. При достижении длины 15 мм щурята уже могут захватывать мальков других рыб и себе подобных, при длине 5 см они полностью переходят на хищничество. Отличаются каннибализмом.

Абсолютная плодовитость щуки колеблется от 4,5 тыс. до 240 тыс. икринок, что связано с возрастом и массой тела самок. Относительная плодовитость находится в пределах 20-50 икринок на 1 г массы тела, ее значения изменяются в различных условиях обитания.

Растет щука весьма быстро и всю жизнь, может достигать длины 1,5 м и массы 30-35 кг, но ее обычные размеры в уловах составляют 5-8 кг, но чаще от 0,5 до 2 кг.

В рыбоводных хозяйствах щук разводят в прудах как добавочный вид и для любительского лова. В первый год сеголетки щуки достигают массы 30-70 г, а в южных районах в прудах с многочисленной сорной рыбой — 500-800 г. Щука является биологическим мелиоратором, поедает больших и мелких сорных рыб (красноперка, верховка, уклея, окунь, пескарь и др.). При выращивании крупного карпа рекомендуется подсаживать мальков щуки при плотности посадки 130-250 шт/га.

Мясо щуки содержит совсем немного жира — 2-3%, считается ценным диетическим продуктом, весьма ценится в Европейских странах. Из щуки готовят уху, жареные и заливные блюда.

Европейский сом (Silurus glanis. L)

Является одним из ценных объектов выращивания в России и Европе. Часть туши содержит низкожирное диетическое мясо, хвостовой стебель, наоборот, жирный, что позволяет готовить из сома оригинальную копченую продукцию. У сома толстое вытянутое тело с широкой головой, большой широкий рот и три пары усов. Имеет очень короткий спинной плавник, но длинный мощный хвостовой, сом — хищник, достигает массы более 400 кг и длины более

2,5 м. Половая зрелость в разных водоемах наступает на третьем-шестом году жизни. Абсолютная плодовитость самок колеблется от 80 до 600 тыс. икринок. Сомы нерестятся в мае-июне, когда температура воды достигает 20-22°С, икру сомы выметывают в подобие гнезда, из жесткой растительности, коряг, срок развития эмбрионов короткий — трое-четверо суток. Самец охраняет кладку от других рыб.

В прудовых хозяйствах для получения потомства сома перед нерестом усиленно кормят свежей или живой рыбой (караси, красноперки), а также гранулированным высокобелковым комбикормом, добавляют витамины (тиамин, α-токоферол, аскорбиновая кислота). У самок перед нерестом голова становится более округлой, брюшко выпуклым, в области генитального отверстия формируется сосок. Самцы отличаются более темной окраской тела. Самок и самцов высаживают в нерестовые пруды, где при температуре выше 18°С происходит нерест. В прудах должна быть высшая водная растительность, на глубине 1-1,2 м делают искусственные нерестилища из синтетических волокон, веток кустарника, прикрепив их грузом ко дну пруда. Вылупившиеся личинки и мальки в начале потребляют в пищу мелкие организмы бентоса, зоопланктона, но уже при массе 100-150 г переходят на потребление головастиков, лягушек и мелкой рыбы.

В фермерских хозяйствах европейского сома выращивают в нагульных прудах, как и других хищных рыб, для уничтожения, биологической утилизации мелкой сорной рыбы, лягушек, головастиков, попадающих в пруд из водоисточников, которые являются конкурентами в питании других ценных прудовых видов рыб. Рекомендуемые нормы посадки сомов массой 0,1-2 кг в пруды 50-100 шт/га.

Канальный сом (Jctalurus punctatus. R)

Является традиционным объектом товарного рыбоводства в США. В Европу и Россию завезен в 70-х годах XX века. В Европе акклиматизирован в реках, озерах в виде мелкой формы. В культурных хозяйствах это крупная, быстрорастущая рыба, достигающая массы 30 кг; теплолюбивая: для роста и развития оптимальная температура воды составляет 25-30°С. Канальный сом (или сомкошка) имеет удлиненное тело без чешуи, слегка сжатое с боков, с выемчатым хвостовым плавником, рот полунижний, в спинном и грудных плавниках имеются острые колючки. Между хвостовым и

спинным плавниками имеется жировой плавник. Считается, что колючие лучи плавников канального сома имеют яд, поскольку укол таких колючек очень болезненный, правда для жизни человека какой-либо опасности не представляет. Окраска тела молодых сомов коричневая или сероватая с многочисленными черными точками на боках, которые с возрастом исчезают, брюхо светлое. В период нереста окраска тела самцов становится более темной. Самки канального сома во время нереста весьма агрессивны, наносят самцам-неудачникам тяжелые раны.

Сомы-кошки предпочитают содержание кислорода в воде выше 5 мг/л, выдерживают соленость до 20‰. Это оседлая рыба, но способная совершать миграции. Особенно активны сомы ночью, активный хищник.

Нерестятся при температуре 23-30°С. Самец строит гнездо в гальке, под корягами, охраняет кладку икры, в это время очень агрессивен, может укусить самку, нападает и на неосторожного человека.

Плодовитость самок составляет 5-12 тыс. шт. икринок на 1 кг массы тела. На юге России в тепловодных хозяйствах канальный сом хорошо растет в прудах. Благоприятная климатическая зона — шестая, где температура воды в прудах удерживается выше 22°С более четырех месяцев в году. Используется для садкового выращивания на сбросных теплых водах. При выращивании в прудах южной зоны сеголетки достигают массы 30-50 г при плотности посадки личинок 20 тыс/га и выходе сеголеток 50%. Двухлетки достигают массы 400-500 г при плотности 1000 шт/га и выходе 90%. Кормят сомов высокобелковыми кормами, тогда плотность посадки годовиков можно увеличить до 5000 шт/га.

Канального сома также выращивают в южных районах в поликультуре с белым и пестрым толстолобиком. При этом плотность посадки толстолобиков устанавливают 1,5-2 и 0,5 тыс. годовиков на 1 га соответственно. При такой технологии выращивания общая рыбопродуктивность поликультуры достигает 40 ц/га.

Клариевые сомы (Clarias)

Традиционный объект тепловодной аквакультуры в африканских странах. В Египте клариевого сома называют кармутом или миньей. Около 20 лет назад они были завезены в Европу, Голлан-

дию, откуда попали в Россию. Пионерами в разведении клариевого сома-гарепинуса (Clarias gariepinus. B) в нашей стране стали специалисты рыбоводного цеха при Липецком металлургическом комбинате. Сейчас его выращивают в самых разных замкнутых системах других хозяйств. Особенно хорошо освоен клариевый сом в Венгрии, где удачно применяют термальные глубинные воды.

Клариевый сом-гарепинус имеет гладкое, удлиненное, округлое в сечении тело. Спинной и анальный плавники длинные, доходят до хвостового. Первый луч грудных плавников зазубрен. Голова плоская. Имеет четыре пары усиков. Спина синевато-черного цвета, брюхо — светлое. Встречаются сомы совершенно белой окраски.

Эти сомы благодаря голой слизистой коже, облегчающей газообмен с воздухом атмосферы, способны долго находиться без воды. К тому же они имеют более совершенное приспособление — наджаберный дыхательный орган (подобие легкого). По этой причине качество водной среды не имеет большого значения, но плотность посадки может быть чрезвычайно высокой при их выращивании в бассейнах — до 300-500 кг на 1 м^3, а иногда и до 700 кг.

6.2. Интенсивная технология выращивания карпа и растительноядных рыб

Личинок и мальков карпа и растительноядных рыб содержат и выращивают в лотках, бассейнах и других емкостях, а также (на ранних стадиях) в инкубационно-выростных аппаратах ВНИИПРХ. Плотность посадки зависит от массы тела и составляет до 250 тыс. шт/м^3.

Для кормления личинок карпа и растительноядных рыб используют стартовый комбикорм РК-С3М (аналог «Эквизо», разработанный в ГосНИОРХ). Основу этого корма составляют высокобелковые продукты микробиосинтеза, обезжиренная рыбная мука, казеинат натрия, растительное масло, пшеничная мука и поливитаминный премикс. Личинки растительноядных рыб массой до 20-100 мг можно кормить стартовым комбикормом СТРАС-1 (на основе гидролизатов белка). В кормосмеси СТРАС-1 содержится, %: протеина — до 55, массовая доля жира — 6-7, углеводов —

12-16, влаги — 8-10. Половина белковых соединений деструктурирована.

Кормление стартовым комбикормом следует начинать с момента перехода на внешнее питание. Суточная норма определяется температурой воды и массой личинок (табл. 2).

В инкубационных аппаратах ВНИИПРХ периодичность кормления составляет 0,2-0,5 ч, в других рыбоводных емкостях (бассейнах, лотках) — не реже 1 ч. При использовании автоматических кормораздатчиков периодичность кормления составляет до 0,15-0,3 ч. Кормление молоди проводят в течение светового дня. Разовую порцию корма раздают равномерно по поверхности воды в местах скопления личинок в условиях искусственного освещения.

Таблица 2

Суточная норма кормления личинок и мальков карповых рыб (от массы тела), %

Масса личинок и мальков, мг	Температура воды, °C		
	20-25	25-28	29-32
До 3	50	50	50
3-10	50	60	75
10-50	70	90	80
50-100	50	70	80
100-300	40	50	60
300-1000	25	30	40
1000-2000	15	20	30

Корма РК-СЗМ, СТРАС-1 рассчитаны на использование в условиях недостатка естественной пищи. Однако, по возможности, следует способствовать попаданию мелких форм зоопланктона в рыбоводные емкости. Наличие даже минимального количества живых кормовых организмов в пище молоди способствует увеличению скорости роста и общему улучшению рыбоводных показателей.

Для кормления сеголеток карпа массой от 1 до 50 г используется комбикорм АК-1КЭ или его аналоги. Комбикорм состоит из муки рыбной и мясокостной, дрожжей, соевого шрота, масла растительного, премикса, дикальция фосфата.

Для кормления карпа от 50 г до товарной массы используют экструдированный комбикорм АК-2КЭ или его аналоги. Размер гранул (крупки) должен соответствовать массе выращиваемой рыбы (табл. 3-4).

Таблица 3

Рекомендуемые соотношения между размером гранул (крупки) и массой карпа

Масса рыбы, г	Размер гранул, мм
1-10	1,5-2,5
10-40	2,5-3,5
40-150	3,5-4,5
150-500	5-6
Более 500	6-8

Таблица 4

Размер гранул и экструдатов в зависимости от массы тела

Масса рыбы, г	Гранулы		Экструдаты	
	размер, мм	номер	размер, мм	номер
1-10	1,5-2,5	7	-	-
10-40	3,2-3,7	8	2,5-3,7	2
40-150	4,5-5,2	9	3,7-5	3
150-500	6-7	10	5-7	4
Более 500	8-9	11	6-9	5

Для выращивания молоди карпа массой от 1 до 40 г в бассейнах и садках на теплых водах применяется комбикорм 12-80, от 40 до 150 г — комбикорм 16-80Ф; от 150 г до товарной массы — комбикорм 16-82; экструдированный комбикорм РГМ-2КЭ — от 200 г до товарной массы.

Продукционные комбикорма включают в себя широкий спектр сухих кормовых компонентов различного происхождения (табл. 5).

Суточная норма корма для молоди карпа массой до 20 г выдается на протяжении светлого времени суток с периодичностью один раз в 1 ч, рыбу массой от 20 г до товарного размера следует кормить 9-10 раз в сутки (табл. 6).

Таблица 5

Состав рецептов комбикормов для выращивания карпа на теплых водах, %

Компоненты	Рецептура кормов					
	12-80	16-80Ф	16-82	III-9	РГМ-IКЭ	РГМ-2КЭ
Мука:						
рыбная	20	10	5	19	20	-
мясокостная	11	-	6	1	1,6	-
травяная	-	-	5	-	-	2
Дрожжи кормовые	10	20	5	3	7	-
БВК	20	14	10	-	2,9	-
Эприн	-	-	-	-	-	16
Шрот:						
соевый	-	-	15	20	-	36
подсолнечный	18	30,5	15	10	40,7	10
Пшеница	16	19	15	19	24	18
Ячмень	-	-	10	-	-	-
Овес	-	-	10	-	-	-
Кукуруза	-	-	-	-	-	8
Обрат сухой	-	-	-	2	-	-
Пшеничные отруби	-	-	-	15	-	6
Фосфат органический	-	1	1	-	2	2
Мел	-	1	1	-	-	-
Соль поваренная	-	-	0,5	-	-	-
Меласса	3	3	-	-	-	-
Метионин	0,5	0,5	0,5	-	-	-
Масло растительное	-	-	-	-	0,8	1
Премикс ПМ-2 или П-5-1	1,5	1	1	1	1	1
Протосубтилин Г3х	-	0,05	0,05	-	-	-

Суточная норма кормления карпа массой более 20 г составляет от 0,8 до 8,5% массы тела (табл. 7).

Таблица 6

Суточная норма кормления мальков и сеголеток карпа в бассейнах и садках (от массы тела), %

Масса рыбы, г	Температура воды, °C	
	22-25	26-30
1-3	25	30
3-5	15	20
5-10	11	17
10-20	8	14

Таблица 7

Суточная норма кормления карпа в бассейнах и садках (от массы тела), %

Температура воды, °C	Масса рыбы, г				
	20-50	50-100	100-250	250-500	Более 500
12	2	1,6	1,3	1	0,8
15	3	2	1,6	1,2	1
18	4	3	2	1,6	1,3
21	5	4	3	2	1,6
24	6	5	4	3	2
27	7	6	5	4	2,5
30	8	7	6,5	4,5	3
33	8,5	7,5	7	5	3,5

Зимой при температуре воды выше 6°C кормление рыбы не следует прекращать, тогда суточный рацион должен быть невысоким и обеспечивать лишь поддерживающий обмен. При температуре воды 6-8°C суточная норма составляет до 0,5%, 9-10° — до 1, 11-12°C — до 2% от массы тела. Корм следует выдавать в три приема в светлое время суток. В зимний период при низком уровне обмена веществ следует использовать низкобелковые растительные кормосмеси для прудового карпа.

При выращивании молоди карпа до 20 г в бассейнах плотность посадки должна составлять до 650 шт/м^3, в сетчатых садках — до 500, более крупной рыбы — до 200-250 шт/м^3 соответственно. Со-

держание растворенного в воде кислорода должно быть не ниже 6 мг/л, свободной углекислоты — не выше 10 мг/л.

Для выращивания товарного карпа в прудах российские комбикормовые заводы производят корма в виде гранул рецептов 110-1 (для сеголеток) и 111-1 (для двух- и трехлеток) или их аналоги.

6.3. Технология выращивания линя

Сеголеток линя выращивают в прудах при плотности 500 шт/га без кормления и 5000 шт/га с подкормкой. При такой плотности посадки они к осени достигают индивидуальной массы 20-50 г, в зависимости от кормности водоема. На второй год из них в средней полосе России можно вырастить двухлеток массой около 200 г при плотности посадки 200-600 шт/га без кормления и 1000-5000 шт/га с кормлением. На третий год при той же плотности можно вырастить рыбу товарной массой около 350-400 г. В условиях юга России рыбу такой массы выращивают за два года, а за три года — товарного линя массой около 800 г. Возможна поликультура с карпом, при такой технологии получают дополнительную продукцию (1-2 ц/га). При облове прудов с линем воду сбрасывают осторожно в ночное время, поскольку линь, даже при быстром осушении ложа пруда, может закапываться в ил и не скатывается в рыбоуловитель. Транспортируется линь легко, при нормах, допустимых для сазана.

Для получения потомства, как правило, используют производителей массой 300-500 г, поскольку более крупные производители массой 600-800 г и больше созревают позднее. Бассейны и лотки, где выдерживают производителей линя, затемняют, поддерживают температуру воды 19°С. Линь является весенней нерестующей рыбой. При температуре воды 24°С у производителей определяют степень зрелости и разделяют по полу. Инъецирование производят однократно, доза препарата 3 мг сушеного гипофиза карповых рыб на 1 кг массы тела самки и 0,1-1,5 мг на 1 кг массы самца.

Подготовка препарата для инъекций следующая: к растертому в порошок гипофизу добавляют такое количество физиологического раствора, чтобы установленная доза содержалась в 1,5 мл взвеси. После инъекции производителей помещают в хорошо освещенные бассейны, поддерживают температуру воды 25°С, через 20 ч у самок происходит вымет икры. Икру от четырех-пяти самок переме-

щают в тазы (100-400 тыс. шт. икры в зависимости от размера самки), оплодотворяют спермой от нескольких производителей, обесклеивают как икру карпа, затем несколько раз промывают водой. Оплодотворенную икру инкубируют в аппаратах Вейса, проточность воды устанавливают на уровне 2,5-3 л/мин в начале и 1,5-2 л/мин в конце инкубации, при содержании растворенного кислорода 6-8 мг/л. Продолжительность развития эмбрионов составляет 35-90 градусо-дней. Степень оплодотворения икры линя должна быть около 95,5-100%. Вылупившиеся личинки спадают вниз и прикрепляются к стенкам аппарата, их длина составляет 4-4,2 мм. Через 24 ч после вылупления у личинок появляется пигментация глаз. Постэмбриональное развитие личинок линя до момента рассасывания желточного мешка длится пять-шесть суток, в период которого нельзя допускать разное снижение температуры воды. Вставших на плав личинок линя пересаживают в вырастные пруды с хорошо сформированной кормовой базой.

6.4. Технология выращивания черного амура

В личиночный период развития естественной пищей черного амура является зоопланктон. Личинки черного амура на ранних этапах постэмбриогенеза способны потреблять более крупные формы зоопланктона, чем личинки белого амура, белого и пестрого толстолобиков. В питании сеголеток преобладает бентос, в первую очередь хирономиды. У более крупных рыб — моллюски. Черный амур — моллюскофаг. Взрослые черные амуры способны дробить глоточными зубами створки крупных моллюсков. Кусочки створок рыба отторгает, а тело поедает. При недостатке моллюсков даже крупные черные амуры переходят на потребление хирономид.

Опыт выращивания черного амура в прудах свидетельствует о том, что за счет этого объекта в условиях сложившейся поликультуры (карп и растительноядные рыбы) получить значительное количество дополнительной продукции не представляется возможным. Черный амур в прудах в первую очередь выступает как биологический мелиоратор, уничтожающий моллюсков, являющихся промежуточными хозяевами ряда паразитов, что улучшает таким образом эпизоотическую обстановку в рыбхозах. Посадка в пруды 30-50 шт/га годовиков черного амура средней массой 25-30 г по-

зволяет полностью очистить их от моллюсков. Перспективно использовать черного амура в качестве биологического мелиоратора водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций, где массовое развитие моллюсков создает помехи в работе агрегатов.

В пресноводных водоемах отсутствуют потребители крупных моллюсков, пищевые цепи, заканчивающиеся ими, являются трофическим тупиком. Поэтому вполне целесообразно вселение черного амура в озера и водохранилища, где имеются большие запасы моллюсков.

Выращивание племенного материала

Все возрастные группы черного амура выращивают в прудах вместе с племенным материалом растительноядных рыб. Карпа как возможного конкурента в питании из поликультуры исключают. Черный амур трудно облавливается. Поэтому обязательное требование к прудам всех категорий — хорошая планировка ложа, полная осушаемость.

Целесообразно организовать кормление черного амура в период летнего нагула и перед нерестом форелевыми кормами или кормами для садкового выращивания карпа. Нормы кормления принимаются те же, что и для племенного материала карпа. При благоприятной температуре (не ниже 20°С) и хорошем кислородном режиме (не ниже 4-5 мг/л) ориентировочный расход кормов в среднем за сезон составляет от массы рыбы, %: для сеголеток — 6-3, двухлеток — 5-6, трех- и четырехлеток — 4-5, рыбы старших возрастов — 2,5-3%.

Ввиду отсутствия сведений о наследуемости различий по скорости роста на первых годах жизни и корреляций этого признака с другими хозяйственными признаками трудно определить нормы отбора среди различных возрастных групп. При выращивании племенного материала черного амура массовый направленный отбор не производится. Ограничиваются выбраковкой отставших в росте, уродливых и травмированных особей, т.е. отбор носит корректирующий характер. Рекомендуемая напряженность отбора — 5%.

Направленный отбор в маточном стаде проводится среди впервые созревающих производителей по степени напряженности половых признаков. Экспериментальным путем доказано, что при

благоприятных условиях содержания из старшей группы ремонта в производители отбирают не менее 70-80% самок и самцов.

Самок черного амура переводят в производители в возрасте восьми лет, самцов — семи. Соотношение полов в маточном стаде 1:1 (самцы отдают мало молок). Продолжительность эксплуатации производителей пять лет.

Искусственное воспроизводство

Для стимуляции созревания производителей применяют гипофизы сазана, леща, карася. Дозировки и порядок инъецирования самок такие же, что и с растительноядными рыбами. В отличие от растительноядных рыб среди самцов черного амура значительно меньше текучих особей, семенники у них небольшие, молок выделяется меньше, поэтому им следует вводить больше вещества гипофиза (20-30 мг на рыбу), чем самцам других видов.

Черный амур — очень сильная рыба, его тело покрыто густой слизью, что создает значительные трудности при отцеживании икры. Порядок оплодотворения, инкубации икры и выдерживания личинок тот же, что и для растительноядных рыб. Инкубацию икры и выдерживание личинок производят в аппаратах ВНИИПРХ, ИВЛ-2, «Днепр», «Амур» (нормы загрузки те же, что и для растительноядных рыб).

Подращивание личинок

Проводят в мальковых прудах и заводских условиях. Подращивание целесообразно проводить до перехода на потребление крупных форм зоопланктона, т.е. до четвертого личиночного этапа. Сроки подращивания 10-14 дней. Масса подрощенных личинок 20-30 мг. Требования к абиотическим факторам среды такие же, как для растительноядных рыб. Требования к составу кормовой базы у личинок черного амура сходны с личинками карпа — предпочитают более крупные формы зоопланктона, чем толстолобики. Подращивание следует проводить в монокультуре.

Выращивание сеголеток

Проводится в выростных прудах в поликультуре с растительноядными рыбами (без карпа). При выращивании сеголеток черного

амура в поликультуре, включающей карпа, плотность посадки должна быть значительно уменьшена. Возможно кормление обычным карповым комбикормом по нормам, принятым для сеголеток карпа. При осеннем облове сеголеток черного амура отсортировывают, они скатываются в уловитель последними, нередко остаются на осушенном ложе пруда.

Сеголетки зимуют в монокультуре или вместе с толстолобиками (без белого амура и карпа, чтобы облегчить сортировку весной). По зимостойкости черный амур не уступает карпу. Годовиков черного амура реализуют хозяйствам для использования в качестве биологического мелиоратора.

Племенной материал черного амура зимует вместе с ремонтным молодняком и производителями растительноядных рыб и карпа. Нормативы при проведении зимовки всех возрастных категорий черного амура принимаются те же, что для соответствующих групп карпа.

6.5. Выращивание буффало

Из 70 видов чукучановых в нашей стране акклиматизированы три вида буффало: большеротый, малоротый и черный. Распространены буффало в Северной Америке — от юга Канады до Мексики. Буффало теплолюбивее карпа, поэтому в естественных водоемах северных и горных районов они не дают такого рыбоводного эффекта, как в хорошо прогреваемых водах.

Большеротый буффало, или ***буйвол*** имеет чешую, усиков нет, губы толстые, покрытые ворсинками, рот большой, верхний, жаберный аппарат планктофага. Он предпочитает реки, не встречается в соленых водах. В США его широко культивируют на рисовых полях, где он за один-два года достигает товарной массы. Обычно в водоемах масса большеротого буффало составляет 15 кг. Созревает он на третьем году жизни. Икра у него мелкая, клейкая. Нерестится буффало с первой половины марта до конца лета при температуре воды 14,4-16,7°С. Вылупление при температуре воды 17°С происходит на девятые-десятые сутки. Откладывает икру чаще всего на растения. Молодь буффало питается низшими ракообразными, годовики потребляют водяных жуков, остракод, реже фитопланктон. В старшем возрасте рыбы предпочитают зоопланктон, из бентиче-

ских животных в пище чаще встречаются личинки хирономид и ракообразные. В прудах они активно потребляют комбикорма.

Сеголетки большеротого буффало в прудах хозяйства «Горячий ключ» Краснодарского края при выходе 1,2 тыс. с 1 га имели массу 200-500 г, двухлетки — 0,8-1,5 кг, трехлетки — 2-2,5, четырехлетки — 3,5 кг. При спуске воды из водоема буффало скатывается интенсивнее карпа и растительноядных рыб.

Малоротый буффало по пищевой ценности превосходит большеротого, но растет значительно медленнее. Масса двухлеток достигает 0,5-1,1 кг, трехлеток — 1-2, четырехлеток — 1,7-2,6 кг. Половое созревание наступает на третий-четвертый год жизни. Рот у этого вида буффало нижний, жаберный аппарат не приспособлен к фильтрации планктона: тычинки короткие и редкие. Сеголетки быстро переходят на питание зообентосом. У рыб массой 60-70 г он составляет более 50%, у двухлеток более двух третей пищевого комка состоит из личинок хирономид и других донных животных. Малоротый буффало интенсивно потребляет комбикорма.

Черный буффало — бентофаг, растет быстрее, чем малоротый. Созревает на четвертый-пятый год жизни. Масса сеголеток составляет 50-70 г, двухлеток — 0,7-1,2 кг, трехлеток — 2,2-3, четырехлеток — 2,8-5,3 кг. Как и сазан, черный буффало концентрируется в преднерестовый период и с понижением температуры воды осенью до 13-15°С держится стаями у дна. Активно потребляет комбикорма.

Потомство от всех трех видов буффало получают по схеме воспроизводства карповых рыб. Рыбы, нерестующие весной, содержат клейкую икру, откладывают ее на свежезалитую растительность, камни, гидросооружения.

Самки большеротого буффало в двухлетнем возрасте имеют массу гонад 250 г, самки черного буффало — 100 г. Созревшие производители имеют жемчужную сыпь по всему телу и на голове. При температуре воды 8-10°С весной созревающие самцы уже готовы к нересту («текучие»).

Для получения овулированной икры самок буффало инъецируют гипофизом карповых рыб в тех же дозах, что и растительноядных рыб. Оплодотворяют икру сухим способом Врасского. Обесклеивают икру молоком, тальком, как и икру карпа. Эмбрионы ин-

кубируют в аппаратах ВНИИПРХ. Личинки выдерживают в садках до заполнения воздухом плавательного пузыря.

6.6. Осетровые в фермерских хозяйствах

Товарное осетроводство, зародившееся у нас еще в 60-х годах прошлого века, развивается в Германии, Венгрии, Болгарии, Франции, Японии, США и других странах.

Основными объектами разведения и выращивания в странах ЦВЕ (Центральная и Восточная Европа) и европейских государствах преимущественно являются бестер, сибирский (ленский) осетр, стерлядь, кроме того, веслонос, во Франции — сибирский и атлантический осетры, в Японии — сибирский осетр, в США — веслонос, белый калифорнийский осетр и др. (рис. 11).

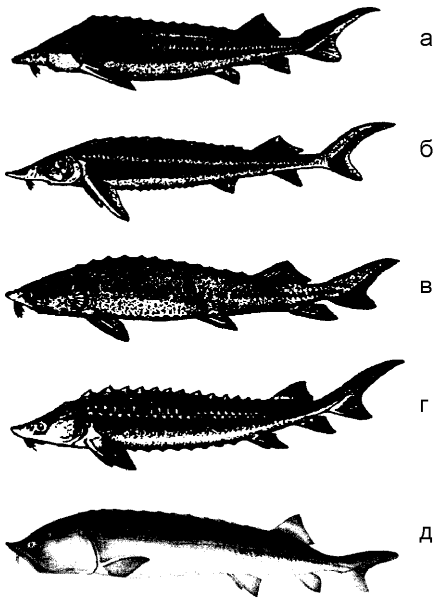

Рис. 11. Осетровые: а — шип; б — стерлядь;
в — атлантический осетр;
г — русский осетр; д — белуга

Белуга (Huso huso. L) — крупнейший из видов осетровых, может достигать в длину 6 м и массы 1000 кг. Однако в наши дни такие экземпляры практически не встречаются.

Белуга — хищная рыба, которая начинает охотиться на других рыб и позвоночных, начиная с очень ранних периодов жизни, в желудках подрастающей белуги можно найти до 30 видов рыб. Пищу молоди белуги составляют, главным образом, беспозвоночные (моллюски, высшие ракообразные). По мере роста в ее пище все большее значение приобретают рыбы. У взрослых рыб в Каспийском море состав пищи, в среднем, следующий: бычки — 44,5%, сельди — 33,2, кильки — 4,1, карповые — 15,6, морские иглы — 1, беспозвоночные — 1,2%. У наиболее крупных особей встречались в желудке даже детеныши тюленя. Наиболее интенсивно белуга питается в летнее время в море. В реке яровая раса питается слабо, озимая — более интенсивно, но слабее, чем в море.

Белуга подвергается нападению хищников только на очень ранних стадиях развития. Значительное количество икринок и личинок становятся добычей стерляди и других рыб, таких как язь, судак, берш, сом.

Средняя длина самок белуги, входящих в реки на нерест, колеблется от 230 до 270 см, масса от 90 до 120 кг. Средняя длина нерестовых самцов составляет от 180 до 220 см, масса от 60 до 90 кг. В последние годы наблюдается тенденция к омоложению и измельчанию нерестовых стад белуги.

Абсолютная плодовитость волжской белуги, в среднем, равна 855 тыс. икринок (минимум — 224 тыс., максимум — 7100 тыс. шт.).

Белуга обитает в Каспийском, Черном, Азовском и Адриатическом морях. Это анадромный вид, который входит на нерест в реки, впадающие в соответствующие моря. В Каспийском море основной нерестовой рекой является Волга, но некоторая часть популяции заходит также в реки Урал и Кура. Особи белуги были обнаружены также в реках Сефидруд и Горган на южном побережье Каспийского моря (Иран).

Анадромные миграции этого вида весьма сходны во всех частях ареала его обитания. В соответствии со временем миграции существуют различия между весенней (яровой) и зимней (озимой) расами. Яровая раса обычно начинает нерестовый ход в реки ранней

весной, в середине и конце лета он достигает пика и окончательно прекращается поздней осенью. Озимая раса, как правило, не нерестится в тот же год, в который она входит в реку. Эти особи зимуют в реках и размножаются на следующий год.

В Волге белуга представлена, главным образом, озимой расой, которая входит в Волгу из моря осенью — с конца августа по декабрь. Яровой белуги в Волге гораздо меньше, и она идет на нерест ранней весной, когда река еще подо льдом. Наибольший ход белуги приходится на март-апрель и на октябрь-декабрь, хотя ход озимой расы постепенно переходит в ход яровой.

Необходимо заметить, что пластические признаки этих рас различны: яровые рыбы обычно несколько мельче озимых. Это создает внутрипопуляционную гетерогенность вида и дает белуге большие преимущества в борьбе за существование.

Нерестится белуга при температуре 7-15°С, эмбриогенез проходит при 7-17°С.

Скат личинок белуги, по некоторым данным, происходит практически без задержки. По другим данным, молодь белуги некоторое время живет в реке, а затем скатывается на нагульные поля в море. В Каспийском море основные нагульные поля белуги расположены в северной его части.

В пределах Каспийского моря также имеют место сезонные миграции: весной и летом большинство особей сосредоточено в северной части моря на основных нагульных полях, в то время как осенью и зимой обнаружена миграция в среднюю и южную части моря.

Бестер (Acipenser nicoljukini). При помощи искусственного оплодотворения были получены жизнестойкие гибриды белуги со стерлядью, названные бестером, которых вселяли в Азовское море и некоторые водохранилища.

Объектами товарного осетроводства являются следующие породы бестера: Аксакайский, Бурцевский, Внировский.

Бестер Аксакайский — порода выведена в 1958 г. профессором Н. Н. Николюкиным в Тепловском рыбопитомнике Саратовской области путем осеменения икры стерляди спермой бестера — методом возвратного скрещивания стерляди самцами F1 бестера. Повторно там же в 1959 г., в 1969 и 1973 г. возвратные гибриды были получены в Аксайском рыбхозе Ростовской области.

Окраска тела рыбы коричневая и серо-коричневая, усики округлые, без бахромок. Рот поперечный. Строение межжаберного промежутка без складки. Число боковых жучек 55-59, лучей в спинном плавнике — 42-46, лучей в анальном плавнике — 24-27, тычинок на первой жаберной дуге — 18-19. Возраст достижения половой зрелости самцов — три-четыре года, самок — шесть-восемь лет. Масса впервые созревающих самцов 2 кг, самок — 3 кг. Плодовитость самок — 40 тыс. икринок, оплодотворяемость — 80%. Выживаемость до трехлетнего возраста от оплодотворенной икры 11,8%. Средняя масса сеголеток 60 г, двухлеток — 500, трехлеток — 1000 г. Выход товарной рыбы от одной самки — 4,7 т. Бестер Аксакайский является объектом товарного осетроводства.

Бестер Бурцевский — межродовой гибрид белуги со стерлядью, получен в 1952 г. на р. Волге и выращен в Тепловском рыбопитомнике Саратовской области. Примерно до 1980-х годов бестера использовали как промышленный гибрид. До конца 1990-х годов велся направленный отбор в течение нескольких поколений, в 1999 г. эта порода внесена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию.

Окраска тела рыбы — от черной до светло-серой и коричневой. Усики слегка сплющены, без придатков и бахромок. Рот поперечно полулунный. Строение межжаберного промежутка — с небольшой кожной складкой. Число боковых жучек 49-54, лучей в спином плавнике — 51-52, лучей в анальном плавнике — 28-30, тычинок на первой жаберной дуге — 17-21. Возраст достижения половой зрелости самцов — четыре года, самок — восемь лет. Масса впервые созревающих самцов 4 кг, самок — 8 кг. Плодовитость самок — 120 тыс. икринок, оплодотворяемость икры — 80%. Средняя масса сеголеток 100 г, двухлеток — 700, трехлеток — 1500 г. Выход товарной рыбы от одной самки — 11,3 тыс. особей общей массой 16,9 т.

Является объектом товарного рыбоводства, конечная продукция его — рыба, реализуемая в живом или свежемороженом виде, кондиционная масса тела свыше 1 кг. Другое направление товарного выращивания — производство черной икры.

Бестер Внировский — межродовой гибрид, полученный от скрещивания самок белуги с самцами F1 бестера. Впервые получен в 1958 г. в Тепловском рыбопитомнике Саратовской области путем осеменения икры белуги спермой бестера.

Окраска тела светло-серая с коричневым отливом. Усики уплощены, без бахромок. Рот полулунный, строение межжаберного промежутка с кожной складкой. Число боковых жучек 49-53, лучей в спинном плавнике — 55-58, лучей в анальном — 29-31, тычинок на первой жаберной дуге — 22-24. Самки достигают половой зрелости в 14 лет, самцы — в 8 лет, масса тела впервые созревающих самок до 30 кг. Плодовитость самок — 300 тыс. икринок, оплодотворяемость икры — 80%. Средняя масса сеголеток 150 г, двухлеток — 1000, трехлеток — 2500 г. Выход товарной рыбы от одной самки — 10,3 тыс. особей общей массой 25,7 т.

Порода используется для товарного осетроводства и получения пищевой икры.

Успешно проводятся опыты по разведению и выращиванию других видов и гибридных форм осетровых, например, шипа и его гибридов с другими видами осетровых (табл. 8).

Таблица 8

Средняя масса тела осетровых, выращиваемых в рыбоводных хозяйствах четвертой-шестой зон, кг

Объект разведения	Возраст, годы				
	0+	1+	2+	3+	4+
Белуга	0,3	1,5	2,5	3,5	4,57
Русский осетр	0,05	0,5	1,2	2	3
Сибирский (ленский) осетр	0,05	0,45	1,2	2	3
Стерлядь	0,03	0,2	0,5	0,6	0,7
Шип	0,04	0,25	0,7	1,1	1,8
Веслонос	0,3	1,5	2,3	3,4	5,2
Гибриды					
Бестер	0,15	0,7	1,5	2,5	4
Возвратный на белугу (б х б х с)	0,2	1	2	3,5	4,7
Белуга х шип	0,2	0,7	1,3	2,5	3,5
Шип х севрюга	0,08	0,3	1	1,8	3
Осетр х шип	0,05	0,3	1	1,8	3
Осетр х белуга	0,1	0,4	1,2	2,2	3,7

Перспективными объектами товарного осетроводства являются стерлядь, атлантический, сибирский и русский осетры, шип, а также гибриды белуги со стерлядью, шипа с севрюгой, среди осетрообразных планктофаг — американский веслонос.

Можно рекомендовать фермеру-рыбоводу на первом этапе выращивание товарных осетровых в нагульных земляных садках (площадью до 1 га) в монокультуре на привозном посадочном материале (мальки массой по 3-5 г) с применением искусственных кормов. На втором этапе следует переходить на товарное выращивание бестера с формированием маточного стада с производством личинок и мальков. Выращивание осетровых можно проводить на базе дельтовых лиманов, т.е. пастбищная озерно-лиманная форма ведения осетровой фермы с зарыблением подрощенной молодью различных видов осетровых при выращивании на естественной кормовой базе.

При выращивании в прудах с малой площадью фермеру рекомендуется выбрать гибрид бестера. Наиболее эффективными объектами выращивания для озерно-лиманной формы являются гибриды русского и сибирского осетров, а также другие гибриды, обладающие высоким темпом роста с более широким, по сравнению с чистыми видами, спектром питания.

Перевозка молоди осетровых

В процессе выращивания осетровых возникает проблема перевозки молоди. Первая задача заключается в создании оптимальных условий при перевозке и доставке живой рыбы к месту назначения.

Молодь массой 3-5 г можно доставлять в фермерское хозяйство автоцистернами. При перевозке на большие расстояния (более 6 ч) необходимы аэраторы, кислородные баллоны. В этом случае плотность посадки должна быть не более 10-12 тыс. шт. на одну автоцистерну. Перевозку лучше проводить в ночные часы или с охлаждением воды до 13-16°С.

Соотношение воды при перевозке рыбы в зависимости от расстояния распределяется следующим образом: при внутрихозяйственных перевозках соотношение рыбопосадочного материала к воде принимают 1:3, а соотношение товарной рыбы — 1:2, при дальних перевозках плотность сокращается до соотношения 1:4, товарной — 1:3.

Зарыбление прудов мальками осетровых

Доставленную молодь выдерживают в транспортной емкости, подавая в нее прудовую воду до уравнивания температуры воды в емкости и прудовой воды.

Пересчитывать доставленную молодь тотчас после транспортировки не рекомендуется во избежание ее дополнительного отхода. Для адаптирования молоди к местной воде и искусственным кормам полезно временно поместить ее в бассейны с проточной водой и начать регулярное кормление. Определение точной численности привезенной молоди позволит фермеру-рыбоводу рассчитать объем задаваемых кормов, тем самым предотвратив неоправданные финансовые издержки. Естественных кормов в пруду с большой плотностью содержания рыб обычно мало, но они имеют значение в первые дни содержания в них молоди. В связи с этим следует контролировать биомассу бентических организмов.

Кормление молоди осетровых

Приучать молодь к кормлению необходимо на всей площади пруда, для чего корм задается несколько раз в день в разные точки пруда на кормовые плиты. При этом следует проверять поедаемость пищи. Необходимо учесть, что для молоди массой до 100-200 г в кормах должно быть белков — 40-50%, жиров — 5, углеводов — 10-12%.

С ростом молоди размеры частиц или гранул кормов увеличивают, что повышает эффективность роста рыб. В середине лета молодь может потреблять уже кильку, тюльку, бычков, атерину.

Наиболее эффективный способ кормления предполагает наличие кормовых таблиц, когда суточная доза корма выдается в зависимости от общей и средней индивидуальной массы рыбы, температуры воды и других условий выращивания. Ориентировочный расход кормов по месяцам соответствует указанному в табл. 9.

В условиях фермерских хозяйств рекомендуется задавать корм, состоящий из следующих компонентов, %: фарш из отходов рыбы (карпа и толстолобиков) свежий — 35, фарш из мороженой рыбы — 35, комбикорм карповый — 20, гидролизные дрожжи — 5, фосфатиды — 4, премикс форелевый — 1. Кормовой коэффициент такой смеси равен 7.

Таблица 9

Расход кормов в период летнего выращивания молоди

Показатели	Месяцы				
	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Количествово корма, %	5	10	25	40	20
Средняя температура, ^{o}C	22	23	22	19	14

При плохом потреблении кормов следует увеличить проточность воды в прудах, проверить качество корма, произвести известкование кормовых мест.

Фермеру-рыбоводу можно рекомендовать выращивание осетровых на первом этапе в возрасте двух лет. По мере финансового роста фермы следует предусмотреть использование технологий выращивания двух- и трехлеток осетровых, применение технологии содержания производителей и ремонтной молоди в прудах, приготовления кормов.

Нормативы выращивания бестера, принятые для проектирования товарного осетрового хозяйства (в Краснодарском крае), можно использовать для фермы, расположенной в пятой-шестой рыбоводных зонах:

Средняя масса, г:	
молоди	3
сеголеток	200
двухлеток	1000
трехлеток	2500
Выход, %:	
сеголеток	80
годовиков	95
двухлеток	95
трехлеток	95
Отход молоди за время транспортировки, %	15

Плотность посадки, шт/м^2:	
мальков	4
годовиков	1,2
двухгодовиков	0,7
Кормовой коэффициент (для влажного корма), ед.	6-7
Размер прудов по зеркалу, га	0,1-0,2
Средняя глубина, м	2
Соотношение сторон	1:3-1:5
Водообмен, сутки	5

Зимовка

Зимовка проводится в тех же прудах, что и выращивание, предварительно подсушенных в течение двух-трех дней, обработанных хлорной и обычной известью с последующей промывкой. Для предотвращения промерзания водопадающих каналов их укрывают на зиму камышовыми матами. Можно продолжать кормить осетровых зимой, снизив рацион в 3-5 раз. Плотность их посадки на зиму при пятисуточном водообмене — 20 т/га. Отход осетровых за зимовку в среднем составляет 10%. Содержание кислорода в зимний период должно быть не ниже 5-6 мг/л.

Санитарное состояние фермерского осетрового хозяйства

При выращивании осетровых в прудах создаются напряженные бактериологический и газовый режимы, которые могут вызывать токсикоз и алиментарные заболевания. У гибридов могут наблюдаться вибриоз, сапролегниоз, паразитарные заболевания. Известно, что гибель молоди может наступить от бактериоза.

Для обработки молоди в лотках рекомендуется поваренная соль, а в прудах — негашеная известь. При содержании сеголеток осетровых в прудах рекомендуется к ним в качестве санитаров подсаживать речных раков.

Сведения о питании и росте молоди в совокупности с результатами анализа кормовой базы прудов дают возможность оценить степень использования кормовых организмов и их доступность. В конечном итоге эти данные дают возможность обосновать мероприятия, направленные на создание оптимальных условий выращивания молоди. Молодь рыб для анализа питания отбирают во время контрольных обловов.

Когда рыбы питаются в основном естественной кормовой базой водоема, определяются следующие показатели по питанию: процентное значение преобладающей по объему группы организмов, вычисление индексов наполнения желудков, определение темпов роста, упитанности. Основная цель исследования питания осетровых при выращивании в водоемах на естественной кормовой базе — установить условия питания и наличие кормовых ресурсов.

Контроль за поедаемостью кормов ведется ежедневно. При кормлении искусственными кормами определяют кормовые затраты, относительную скорость роста. Прирост рыбы определяют при контрольных обловах.

Обязательным фактором успешного выращивания являются качественные показатели воды. В первую очередь определяются кислородный и температурный режимы. Контроль за последним позволяет точно рассчитать суточную норму кормления (табл. 10).

Таблица 10

Суточная норма кормления белуги и гибридов (от массы тела), %

Температура воды, °С	Средняя масса рыбы, г										
	до 0,1	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-1,4	1,4-1,9	1,9-2,4	2,4-2,9	2,9-4	4-5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	9,9	8,1	7,1	4,2	3,8	3,7	3,4	3,3	3,2	3,1	2,8
14	10,9	9,1	7,9	4,7	4,3	4,1	3,9	3,6	3,5	3,3	3,1
15	12,3	10	4,7	5,2	4,8	4,6	4,2	4	3,9	3,7	3,5
16	13,1	11	9,6	5,7	5,3	4,9	4,7	4,5	4,2	4,1	3,8
17	14,7	12	10,5	6,2	5,7	5,4	5,2	4,8	4,5	4,5	4,2
18	16	13,2	11,5	6,8	6,2	5,9	5,6	5,3	5,1	4,9	4,6
19	17,7	14,5	12,7	7,5	6,9	6,5	6,2	5,8	5,5	5,4	5
20	19,5	15,8	13,8	8,2	7,5	7,2	6,8	6,3	6,1	5,9	5,5
21	20,8	17,2	15	8,9	8,1	7,8	7,3	6,9	6,6	6,4	6
22	22,9	18,7	16,3	9,7	8,9	8,5	7,9	7,6	7,2	6,9	6,5
23	25,9	21,2	18,2	10,9	10,1	9,6	8,9	8,5	8,2	7,9	7,3
24	27,0	22,1	19,2	11,4	10,5	9,9	9,4	8,8	8,5	8,2	7,7
25	29,3	24	20,9	12,4	11,5	10,9	10,2	9,6	9,3	9	8,4
26	31,7	26	22,7	13,4	12,5	11,7	11,1	10,4	10	9,6	9,1
27	34,4	28,1	24,5	14,5	13,4	12,8	11,9	11,3	10,8	10,4	9,8

Таким образом, на осетровой ферме необходимо иметь лабораторию, объединяющую несколько исследовательских секторов.

Выращивание личинок и ранних мальков осетровых рыб по технологиям, разработанным в ФГОУ ВПО АГТУ

Основным требованием к материально-технической базе при проведении работ, связанных с данной биотехнологией, является наличие следующих составных частей (Пономарев и др., 2002):

бассейновая линия для выращивания молоди рыб, обеспеченная общим отстойником или дегазатором, устройствами по водоподготовке, электроосвещением;

цех живых кормов по культивированию молоди дафний, олигохет, калифорнийского червя (или аппараты для инкубации яиц артемии салина);

устройство по подогреву воды в период зимовки и весной (получение посадочной молоди);

автоматические кормораздатчики (ленточные, вибрационные, электромеханические) с объемом бункера (общая порция на ленте) 3-5 кг.

Для содержания личинок и молоди наиболее пригодны бассейны «шведского» типа с круговым током воды (ИЦА-1, ИЦА-2 и др.). В период выращивания молоди одним из самых ответственных моментов является своевременная очистка дна и защитного колпака водовыпуска от остатков несъеденного корма и фекалий рыб. На ранних этапах процедура эта трудоемкая и требует определенных навыков и аккуратности. В первую очередь необходимо подготовить сифоны с наконечником из резинового шланга, срезанного под углом 30-45^{o}, который крепится на конце металлической или стеклянной трубки $\varnothing$ 12-15 мм, на другом конце трубки крепится шланг длиной 2-2,5 м. Чистка производится обычно в вечернее время после кормления. Шланг заполняется водой и помещается концом с наконечником в бассейн, а другой частью в таз, где скапливаются остатки корма и случайно попавшая в шланг молодь. После отстаивания осадка молодь возвращается в бассейн. Во время чистки желательно провести сброс воды до половины объема. В этом случае полная смена воды будет происходить значительно быстрее. Необходимо отметить, что дополнительные удобства создает применение переносных рефлекторов, закрепленных на борту бассейнов. Желательно, чтобы над каждым бассейном на

высоте 2-2,5 м располагались две лампы мощностью 40-60 Вт. В ночное время с прекращением кормления необходимо выключать свет, так как при отсутствии кормовых частиц молодь интенсивно начинает заглатывать пузырьки воздуха, возникающие на водоподаче. Это приводит к накоплению воздуха в кишечнике, и рыбы начинают плавать в верхних слоях на боку или перевернувшись спиной вниз. Явление это не носит массовый характер, но вызывает ослабление организма и прекращение питания. С течением времени по мере освобождения кишечника рыба вновь принимает нормальное положение.

Качество воды, поступающей в бассейны осетровых рыбоводных заводов, должно соответствовать требованиям ОСТ 15.372-87.

Содержание растворенного в воде кислорода должно быть не ниже 7 мг/л. Расход воды устанавливается в соответствии с оптимальным содержанием кислорода (8-10 мг/л). Расход воды в бассейнах для рыб массой до 100 мг составляет 0,8 л/мин, до 1000 мг — 1-1,4, до 1500 мг — 1,6, до 3000 мг — 2 л/мин.

Нормативная плотность посадки для бассейнов ИЦА-2 и лотков ЛПЛ приведена в табл. 11.

Таблица 11

Плотность посадки
молоди осетровых рыб массой до 3 г, тыс. шт/м^3

Масса рыбы, мг	Белуга, бестер	Русский осетр, севрюга
До 60	6-8	4-6
До 100	2-3	1,5-2
До 1000	1-1,5	0,6-0,8
До 3000	0,6-0,8	0,4-0,6

Кормление молоди массой до 3 г следует проводить крупкой стартового комбикорма ОСТ-4 (ОСТ-6, ОСТ-7). В связи с неустойчивым обеспечением комбикормовых заводов сырьем целесообразно использовать в качестве добавки в начале выращивания личинок и мальков живые корма. Состав рецепта ОСТ-4 для бестера, белуги и русского осетра представлен в табл. 12.

Таблица 12

Состав рецепта стартового комбикорма ОСТ-4

Компоненты	Содержание, %	Заменители
Мука:		
рыбная	*	Нет
мясокостная	*	Рыбная
кровяная	*	- « -
пшеничная	*	Нет
Шрот соевый	*	Соевая мука, ПЗХ, витазар
Сухой обрат	*	Соевый шрот и другие продукты из сои, витазар, сухое молоко
Дрожжи		Рыбные гидролизаты
Витазар	*	Нет
Масло подсолнечное	*	Фосфатиды
Жир рыбий	*	Нет
Премикс	*	- « -
Протеин	48-50	
Клетчатка	1-1,6	
Углеводы	14-18	
Жир	8-11	
Общая энергия, МДж/кг	18-19	

*Состав запатентован (ФГОУ ВПО АГТУ).

Норма ввода премиксов ВМП ПО-5 и ПО-5 в кормосмесь комбикормов 1%, заменителя — ПФ-2В –1,5%.

В настоящее время в АГТУ разработаны новые рецепты стартовых комбикормов ОСТ-6, ОСТ-7 с использованием рыбных гидролизатов, каротиноидов, что позволяет отказаться от добавок в рацион личинок избытка живых кормов.

В составе стартового и продукционных кормов следует использовать специальный поливитаминный премикс ПО-5 или витаминно-минеральный премикс ВМП ПО-5, содержащие полный набор необходимых витаминов и микроэлементов. Эти премиксы разработаны в АГТУ и запатентованы.

Свободным эмбрионам, вставшим на плав, начинают давать немного комбикорма ОСТ-4 в виде пыли еще до рассасывания пигментной пробки с целью выработки положительной пищевой реакции. После рассасывания пигментной пробки начинают давать крупку размером 50-100 мк. Период адаптации к комбикорму длится двое-трое суток, одновременно с комбикормом рыб следует кормить молодью дафний или артемии салина. Кормление молоди осетровых рыб массой до 200-300 мг олигохетами не рекомендуется из-за возможного дисбаланса питательных веществ. При использовании добавок живых кормов кормление комбикормом не прекращают (табл. 13-14).

Таблица 13

Суточная норма кормления молоди осетровых рыб в зависимости от массы тела и температуры воды комбикормом ОСТ-4 (от массы тела), %

Масса тела, мг	Суточная норма			
	12-17°С	17-20°С	20-24°С	24-27°С
До 60	30	35	35	30
От 60 до 300	25	30	30	20
От 300 до 500	15	20	25	15
От 500 до 1500	12	10	15	10
От 1500 до 3000	10	8	12	8

Таблица 14

Суточная норма добавки живых кормов к комбикорму ОСТ-4* (при температуре 10-27°С)

Масса тела, мг	Суточная норма от массы тела рыбы, %
До 60	50 (мелкие дафнии) или 35 (артемия салина)
От 60 до 300	35 (½ дафнии; ½ олигохеты)
От 300 до 500	25 (¼ дафнии; ½ олигохеты; ¼ калифорнийские черви)
От 500 до 1500	20 (½ олигохеты; ½ калифорнийские черви)
От 1500 до 2000	15 (калифорнийские черви)

*Вариант корма без гидролизатов.

В период повышения температуры воды летом до 30°С рекомендуется уменьшить норму дачи кормов на 50% и прекратить до-

бавление жиров в комбикорм. Кратность дачи корма уменьшают в 2-3 раза. При использовании стартовых комбикормов ОСТ-6 и ОСТ-7 с рыбными гидролизатами живые корма не требуются или используются ограниченно.

Для кормления молоди осетровых желательно использовать небольшие автоматические кормораздатчики. Кратность кормления молоди в светлое время суток приведена в табл. 15. Весьма эффективными являются ленточные (транспортерные) кормораздатчики непрерывного действия.

Таблица 15

Кратность кормления молоди осетровых рыб

Масса рыбы, мг	Ручное кормление	Кормление с помощью автоматических кормораздатчиков
До 60	24	48
От 60 до 300	12	36
До 1000	8	24
До 3000	6	12

В зависимости от массы рыбы и размера глотки следует использовать крупку комбикорма оптимальных размеров (табл. 16).

Таблица 16

Рекомендуемые соотношения между размером гранул (крупки) и массой осетровых рыб

Масса рыбы, мг	Размеры крупки, мм
До 60	0,05-0,1
60-300	0,1-0,4
300-500	0,4-0,6
500-3000	0,6-2,5

По достижении рыбой массы 2 г добавку живых кормов в рацион прекращают и молодь переводят на кормление продукционным комбикормом рецептов ОТ-6, ОТ-7. Использование высокобелковых продукционных комбикормов обеспечивает высокий выход сеголеток, годовиков и двухлеток, оптимальный рост и удовлетворительное физиологическое состояние.

Выращивание крупного посадочного материала массой 500 г

Выращивание крупного посадочного материала массой 500 г проводится в бассейнах типа ИЦА-2 или лотках. Содержание растворенного в воде кислорода должно быть не ниже 7 мг/л. Расход воды устанавливается в соответствии с оптимальным содержанием кислорода (8-10 мг/л). Расход воды в бассейнах для рыбы массой от 3 до 500 г составляет 3-3,8 л/мин на 1 кг рыбы, при недостатке кислорода он увеличивается. Смена воды происходит каждые 20-25 мин, плотность посадки рыбы массой 30-200 г составляет 500-400 шт/м^2.

При массе рыбы 200-500 г, плотности посадки 250-300 шт/м^2 уровень воды в бассейнах для рыб массой 30-500 г составляет 0,3-0,7 м. Бионормативы кормления и выращивания приведены в табл. 17-18.

Таблица 17

Суточные нормы кормления молоди осетровых рыб продукционными комбикормами (от массы тела), %

Масса тела, г	Суточная норма			
	12-17°С	17-20°С	20-24°С	24-27°С
1	2	3	4	5
3-50	8-6	10-5	10-8	8-6
50-100	4	5-4	5	3-4
150-200	3	5-4	5	3-4
200-250	3	4-3	4	3-2
250-300	3	4-3	4	3-2
350-400	2	4-3	4	3-2
450-500	2	3	4	3-2

Процесс выращивания посадочного материала массой 500 г может быть прерван вынужденной зимовкой. В период зимовки потеря массы может достигать 15%, отход — 10%.

Для кормления рыбы массой от 3 до 500 г следует использовать продукционный комбикорм для осетровых рыб ОТ-6, а также его аналог ОТ-7 (с глютеном), разработанные в АГТУ.

Таблица 18

Бионормативы кормления и выращивания посадочного материала массой 500 г (без зимовки)

Показатели	Нормативное значение
Глубина воды в бассейнах (лотках), м	0,3-0,7
Площадь бассейна (лотков), $м^2$	4-20
Температура воды, °С	20-24
Продолжительность выращивания от массы 3 г до 500 г, сутки	150-180
Водообмен, мин	20-25
Кормовой коэффициент по сухим гранулам	1-1,2
Содержание растворимого в воде кислорода	Не ниже 7 мг/л
Выход, %	80-85

Выращивание товарной рыбы массой 1500 г

Бионормативы кормления и выращивания товарных осетровых рыб в бассейнах и лотках представлены в табл. 19.

Суточные нормы кормления товарной рыбы массой 500-1500 г указаны в табл. 20.

Таблица 19

Бионормативы выращивания осетровых рыб до массы 1500 г

Показатели	Нормативное значение
Глубина воды в бассейнах (лотках), м	0,3-0,7
Площадь бассейнов (лотков), $м^2$	4-20
Температура воды, °С	20-24
Продолжительность выращивания от массы 500 г до 1500 г (без зимовки), сутки	150-180
Кормовой коэффициент по сухим гранулам, ед.	1-1,2
Плотность посадки, шт/$м^2$	30-80
Водообмен, мин	25-30
Содержание растворимого в воде кислорода, мг/л	8-12
Выход товарной рыбы, %	80-85
Комбикорм: ОТ-6, ОТ-7	
Пастообразные корма, КрасНИРХ, ВОРЗ*	

*Колбасные корма, рецепты ОТ-6, ОТ-7 АГТУ запатентованы.

Таблица 20

Суточные нормы кормления осетровых рыб массой 500-1500 г продукционными комбикормами (от массы тела), %

Масса тела, г	Суточная норма			
	12-17°С	17-20°С	20-24°С	24-27°С
500-800	1,5	2	3	1
800-1000	1,5	2	3	1
1000-1200	1,5	2	3	1
1200-1500	1,5	2	3	1

ВНИИПРХ разработан новый эффективный комбикорм для производителей осетровых рыб РГМ-9ПО. Он содержит 52% протеина, 12% жира, не более 1,5% клетчатки и не менее 3840 ккал обменной энергии.

В настоящее время в фермерских хозяйствах применяются биотехнические нормативы кормления различными кормами для осетровых (табл. 21).

Таблица 21

Биотехнические нормативы кормления осетровых массой 1-3 кг

Температура воды, ^{o}С	Корма (от массы тела), кг				
	паста	ОТ - 6	Осетр 45/12	FM - 42/12	килька
Показатели кормления при массе от 1 кг и более					
7,5-8	0,45	-	-	-	-
9	0,56	0,09	0,04	-	-
12	0,68	0,04	0,11	-	-
15	1,24	0,07	0,21	-	-
16,5	1,80	-	0,40	-	-
18	2,03	-	0,45	-	-
20	2,48	-	-	0,55	-
21	2,60	-	-	0,58	-
24	2,93	-	-	0,65	-
25	3,04	-	-	0,68	-
Показатели кормления при массе до 3 кг и более					
12	-	-	-	-	0,70
11	-	-	-	-	0,70
8,5	-	-	-	-	0,56
3	-	-	-	-	0,45

Выращивание веслоноса

Выращивание молоди веслоноса необходимо проводить в три этапа.

Первый этап — выдерживание, перевод на смешанное питание, подращивание до массы 200-300 мг, осуществляемое в бассейнах, лотках, аппаратах «Амур», установках замкнутого водоснабжения.

Второй этап — выращивание молоди до массы 1-3 г, осуществляется в бассейнах, садках, прудах площадью 0,5-1 га, при этом предусматривается защита в первую очередь от рыбоядных птиц (чайки, цапли и др.).

Третий этап — выращивание посадочного материала (сеголеток) веслоноса в поликультуре с другими видами рыб (карп, буффало, белый толстолобик, осетровые) до массы не менее 100 г. Наиболее пригодными для подращивания личинок веслоноса являются пластиковые бассейны ИЦА-1, ИЦА-2 вместимостью 0,7-1,2 м^3. На первых этапах подращивания от 20 до 300 мг желательно использовать инкубационные аппараты типа «Амур» или ВНИИПРХ, имеющие нижнюю водоподачу, минимум застойных зон. Оптимальная температура при подращивании на искусственных кормосмесях — 22-24°С. На первых этапах подращивания при переходе на активное питание температуру воды поддерживают на уровне 19-21°С, затем постепенно повышают до оптимальной. Положительная реакция на корм у личинок появляется при температуре воды 16-18°С, а при температуре воды 27-30°С активность потребления корма снижается.

Обмен воды в процессе подращивания в зависимости от плотности посадки, вместимости емкости устанавливается из расчета выноса продуктов метаболизма и поддержания уровня растворенного в воде кислорода не менее 5 мг/л (табл. 22).

За два дня до предполагаемого перехода личинок на смешанное питание в бассейны вносят мелкие формы зоопланктона, так как часть личинок начинает употреблять корм до выпадения желточной пробки. В начале подращивания обычный, отловленный в прудах зоопланктон в первые два-три дня процеживают через сито № 7, в дальнейшем — через рашель 3-5 мм для удаления мусора, водяных клопов и т.д. При наличии цеха живых кормов (осетровые заводы) в первый период вносят мелкие формы дафний, но во всех

случаях веслонос отдает предпочтение стрептоцефалу, взрослым формам артемии салина, при недоступности этих форм из-за размера веслонос хорошо потребляет их в измельченном виде.

Таблица 22

Расход, уровень воды и плотность посадки личинок веслоноса в зависимости от их массы

Масса молоди, мг	Плотность посадки, тыс. шт/м^3	Расход воды, л/мин		Уровень воды в бассейне, м
		бассейны	аппараты	
20-50	30-35	12-15	17-20	0,2
51-100	20-25	12-15	17-20	0,2
101-500	10-12	15-17	23-25	0,35
501-2000	2-3	20-25	25-30	0,5

Кормовой коэффициент при кормлении названными формами зоопланктона, с учетом потерь, составляет 6-7 ед. Кормление веслоноса олигохетами нецелесообразно, так как при этом наблюдается повышенный отход, а измельченных олигохет веслонос берет неохотно.

В первое время веслонос может брать пищу со дна, а по мере увеличения рострума переходит на питание в толще воды. В случае концентрации пищи у дна мальки делают спиралеобразные движения и таким образом поднимают корм (зоопланктон) в толщу воды. Данные, полученные в ходе экспериментов, свидетельствуют о наличии в питании веслоноса суточной ритмики. У личинок в течение суток наблюдаются три минимума (в 14, 22 и 4 ч) и три максимума (в 10-12, 18-20 и 24-2 ч). Корм в бассейнах должен находиться постоянно, концентрацию зоопланктона в период подращивания необходимо поддерживать на уровне 3-5 мг/л. При отсутствии корма у веслоноса наблюдается каннибализм, что ведет к большим потерям.

Подращивание молоди веслоноса при температуре воды 16-19°С целесообразно проводить на стартовом комбикорме для личинок Вес-21.

В зависимости от условий производства количество рыбной муки может быть понижено до 30%, а этаноловых дрожжей — повышено до 14%. При нормированном кормлении стартовым кормом

Вес-21 суточную норму определяют расчетным путем или по специальным расчетным таблицам.

При температуре воды выше 19°С возможно применение и других видов искусственных кормов: Ст-0,7 (сырой протеин (СП) — 54%, сырой жир (СЖ) — 18%), Ст-4Аз (СП — 54%, СЖ — 9%), ЛК-5 (СП — 40%, СЖ — 7%), пригодны и стартовые корма для карпа РК-С (СП — 46%, СЖ — 8%), Эквизо (СП — 46%, СЖ — 4%), а также их современные аналоги. В табл. 23 представлены нормы кормления личинок и мальков искусственными кормами Ст-4Аз, ЛК-5, РК-С в зависимости от температуры воды и массы тела.

Таблица 23

Суточные нормы кормления личинок и мальков веслоноса (от массы тела), %

Температура воды, °С	Масса тела, г							
	до 0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,5	0,5-1	1-2	2-3
16	24	18	14,3	12,1	10,1	8,3	6,5	5
17	26	19,5	15,6	13	11,2	9	7,5	5,9
18	27,4	21	17	14,4	12,4	10,1	8,2	6,8
19	29	22,5	18	15,7	13,1	11,2	9,2	7,5
20	30,7	23,7	19,4	17	14	12	10	8,1
21	32	25	21	18,2	15,2	13,1	10,9	8,7
22	33,5	26,5	22,2	19,5	16,5	14	11,8	9,2
23	35,3	27,7	23,5	22,2	17,5	15	12,5	10
24	37	28,9	24,6	21,5	18,6	16	13,3	10,8
25	38,5	30,5	25,8	22,5	19,4	17	14	11,6

Эффективность кормления во многом зависит от агрегатного состояния корма. Рыбы лучше потребляют комбикорм, представленный в виде структурно оформленных частиц, чем мукообразный или пастообразный. Личинки, предварительно адаптированные к запаху и виду корма, охотно берут плавающую крупку, иногда ее выбрасывают, затем вторично заглатывают. Для придания корму лучшей плавучести, привлекательного запаха целесообразно применение добавок в виде рыбьего жира, растительного масла. Добавка в корм препарата СОГЛ-1 (солевой обезжиренный гидролизат лактазы, изготавливается из обезжиренной молочной сыворотки) позволяет повысить прирост молоди, ее выживаемость. При массе

30 мг личинки приобретают устойчивую положительную реакцию на корм. При использовании механических кормораздатчиков личинки и мальков веслоноса массой до 100 мг следует кормить через каждые 10 мин, что обеспечивает почти постоянное наличие корма на акватории бассейна и постоянную доступность его молоди (табл. 24). Необходимо обеспечение водообмена 2-3 раза за 1 ч и чистки лотков по мере необходимости, но не менее 2 раз в сутки.

Таблица 24

Оптимальная частота кормления молоди веслоноса

Масса молоди, мг	Число кормлений в день, разы
До 50	Не менее 26
50-100	18
100-500	12
500-3000	10

Молодь, подрощенная на искусственных кормах, перед посадкой в садок или пруд переводится на питание живыми кормами (зоопланктоном). Учитывая, что основным кормом для веслоноса в прудах является зоопланктон, особое внимание уделяется развитию естественной кормовой базы в водоеме.

Для товарного выращивания веслоноса возможно использование прудов, ильменей, водоемов комплексного назначения и водоемов-охладителей энергообъектов.

Учитывая большую степень сходства в спектре питания веслоноса и пестрого толстолобика, при выращивании веслоноса в поликультуре с другими видами рыб плотность посадки следует определять, руководствуясь нормативными документами для данной зоны прудового рыбоводства. Так как посадочный материал веслоноса (годовики), как правило, бывает массой не менее 100 г, то плотность посадки по сравнению с нормативной по пестрому толстолобику снижается на 30%.

Предупреждающие меры против газопузырьковой болезни при воспроизводстве ранней молоди осетровых

Новые биотехнологические приемы и нормативы получения товарной продукции осетровых разной массы, в больших количест-

вах, с использованием сухих гранулированных комбикормов, производство которых осуществляется на комбикормовых заводах России, с добавкой живых кормовых организмов гарантирует надежность выполнения рыбоводных мероприятий.

Однако отрицательное влияние на молодь осетровых рыб оказывает газовая эмболия — газопузырьковая болезнь (ГПЗ). Основной причиной болезни является избыток растворенного в воде молекулярного азота. Углекислый газ болезни не вызывает, а опасный уровень насыщения воды кислородом превышает 250-350%. Азот опасен при избыточном содержании 120-130%, гибель молоди рыб при ГПЗ приводит к потерям, достигающим 80%, у выживших особей обнаруживаются механические повреждения кровеносных сосудов и внутренних органов. Излишек азота удаляется активной аэрацией, отстаиванием воды в специальных прудах и при использовании специальных устройств — дегазаторов, газоотделителей. При газопузырьковой болезни личинка плавает на поверхности воды, отказывается от пищи, так как скопившиеся газы препятствуют прохождению пищи по пищеводу

Во избежание газопузырьковой болезни биотехнику подращивания ранней молоди осетровых необходимо выполнять при строгом соблюдении норм качества воды.

Необходимым условием выращивания ранней молоди в бассейнах является наличие достаточного водообмена для удаления продуктов метаболизма, не съеденных остатков корма, фекалий, работы системы водоподготовки, оптимального качества воды. Целесообразно использовать пластиковые бассейны вместимостью около 2 $м^3$ и глубиной 0,6 м. Подача воды осуществляется непосредственно через трубу, проходящую по дну бассейна. Не рекомендуется подавать воду через флейты.

В бассейны следует подавать чистую пресную воду, отвечающую принятым рыбоводным нормам (ОСТ 15.372.87).

При переходе молоди на активное питание подача воды в бассейны составляет 4-5 л/мин. По мере роста личинок и мальков расход воды увеличивают до 6-7 л/мин. Оптимальная температура воды равна 18-23°С, уровень растворенного кислорода — 7 мг/л, pH — 6,5-7,5.

Важным технологическим фактором выращивания молоди в бассейнах является плотность посадки. Она позволяет формировать

пищевой поисковый рефлекс, в определенной мере управлять процессом роста и развития. Оптимальная плотность посадки личинок при подращивании в бассейнах составляет: для белуги и русского осетра — 15-20 тыс. шт/м^2 и для севрюги — 10-15 тыс. шт/м^2.

В условиях недостаточной освещенности цеха необходимо предусмотреть дополнительное освещение. Поэтому над каждым бассейном на высоте 2-3 м должны быть установлены две лампы дневного света мощностью 60 Вт.

В процессе подращивания личинок в бассейнах необходимо придерживаться следующих требований: очищать дно бассейнов перед утренним первым и последним вечерним кормлениями, в промежутках между ними убирать несъеденный корм и фекалии рыб. Остатки корма, фекалии, погибшие личинки удаляются посредством сифона и сливаются в таз с водой. После отстаивания осадка случайно попавшие живые личинки возвращают в бассейн.

Кормление личинок следует проводить по нормам в зависимости от массы тела, при оптимальной температуре. В первые сутки из-за низкой пищевой активности происходят потери части комбикорма, поэтому суточную норму увеличивают до 50% от массы тела рыб. По мере роста личинок суточную норму кормления следует уменьшить.

Молодь следует переводить с крупки одного размера на другой постепенно. При соблюдении этого рост и выживаемость молоди русского осетра и севрюги достигают нормативных значений.

Выращенная молодь осетровых массой 100-120 мг обладает более высокой термоустойчивостью, развитым поисковым рефлексом, в пищу использует широкий спектр кормовых организмов, на этом этапе риск газопузырьковой болезни снижается.

7. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕЧНЫХ РАКОВ И ПРЕСНОВОДНЫХ КРЕВЕТОК

Речные раки и пресноводные креветки являются ценными объектами выращивания в пресноводных хозяйствах многих стран мира, в том числе и России (рис. 12). Популяции раков уязвимы из-за

воздействия человека (загрязнение водоемов, чрезмерный лов), часто возникающие эпидемии резко снижают их численность, поэтому их начали активно выращивать на аквакультурных фермах.

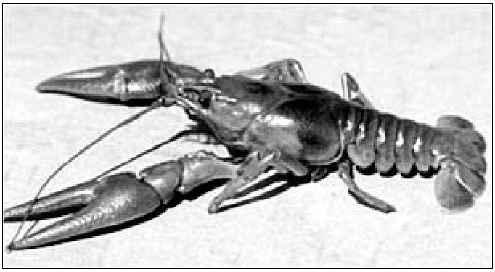

Рис. 12. Речной рак

Специалисты утверждают, что природные запасы раков достигают максимума примерно каждые семь лет, после чего происходит снижение их численности до минимума. Из зарубежных стран лидером по выращиванию раков является Турция, куда в свое время были завезены раки из водоемов Украины. На внешний рынок она ежегодно поставляет до 7 тыс. т товарных раков, несколько меньше Испания — 3,5 тыс. и Китай — 1 тыс. т. Начали активно выращивать раков в Иране. Примечательно, что местные жители таких стран, как Турция и Иран не используют раков в пищу, вся выращенная продукция идет на экспорт.

Но не только в этих странах фермеры культивируют раков. Раков выращивают в России, США, Германии, Польше и др. Существует множество авторских технологий выращивания раков, но все они должны отвечать следующим требованиям: наличие водоемов с малозаиленным глинистым дном и водой, обогащенной кислородом, поддержание постоянного летнего температурного и гидрохимического режимов. Для разведения раков можно использовать специальные пруды, фермерские водоемы, а также небольшие частные и приусадебные участки, на которых имеются водоемы. Различают две разные технологии разведения раков — прудовую и заводскую (индустриальная). Первая является более выгодной, так как раки требуют собственное, индивидуальное место, укрытие, которое легче найти в пруду.

В научно-прикладной литературе утверждается, что в приусадебных и дачных прудах можно с успехом культивировать как широкопалого, так и длиннопалого раков. Раки способны обитать и размножаться в любых чистых пресных водоемах, проточных и нет, где от-

сутствуют загрязнения. Считается, что пресноводные раки — индикаторы чистоты вод естественных водоемов. Это не совсем верно; многие загрязнители, например, тяжелые металлы накапливаются медленно и не сразу проявляются в организме раков. Раки обитают у береговой линии, где достаточно развита водная растительность (элодея, хара, роголистник), а также в норах глинистых валов при средней глубине 1-3 м и более. Раки поедают растительность, что ускоряет кальциевый обмен и способствует формированию и затвердению панциря после каждой линьки. Селятся раки там, где плотное дно, возможно с присутствием известковых образований, живут в нормальной пресной воде. В глинистом мягком грунте ногами и хвостом роют норы, опираясь на клешни. Летние норы расположены на глубине до 1,5 м, зимние — обычно глубже.

Передвигаются раки как по воде, так и по суше, вперед и назад, но плавают задом наперед. Им противопоказана кислая водная среда и загрязнение водоемов любыми сточными водами. Раки предпочитают воды с достаточным содержанием кислорода (6-8 мг/л).

У раков есть самки и самцы. Самцы длиннопалых раков становятся половозрелыми на третий год жизни при длине тела 8 см, а самки — только на четвертый год при длине тела 7 см, т.е. самцы, как правило, крупнее самок. Спаривание у раков происходит либо осенью (октябрь-ноябрь), либо в конце зимы — начале весны (февраль-март). Спаривание продолжается в течение двух-трех недель, оплодотворение при этом внешнее. Самцы приклеивают свои сперматофоры на нижней стороне головогруди самки в форме белого пятна. При позднем спаривании и наступлении холодов оплодотворение длится несколько дней.

Икру самки откладывают ночью на протяжении 2-3 ч. Они подгибают брюшко к головогруди, образуя камеру, куда выпускают специальное вещество, растворяющее прикрепленные там сперматофоры со сперматозоидами. Затем икринки выходят из яйцевода, проходят через семенной раствор, оплодотворяются и прикрепляются к брюшным ножкам или панцирю. Самка может вынашивать до 100-150 икринок, ее плодовитость зависит от возраста, массы и состояния (рис. 13). Икру самка постоянно омывает ходильными и брюшными ножками. В этот период самки ведут скрытый образ жизни: прячутся в норах и выходят из них только в поисках пищи.

Рис. 13. Самка рака с развивающейся икрой

Период развития эмбрионов в икре составляет 50-60 суток. Вылупление личинок раков происходит весной или летом при температуре 21-24°С. Личинки первые два-три дня прикреплены к гиалиновым нитям, затем нити обрываются, и рачки с помощью маленьких загнутых назад крючков на клешнях прикрепляются к оболочке яйца. В таком состоянии они находятся еще пять-восемь дней, питаясь за счет запасов желтка, который расположен под спинным панцирем головогруди. Затем в возрасте десяти дней происходит первая линька, после которой у личинки происходит метаморфоз, и она становится похожей на взрослых раков. При этом масса ее тела составляет 21-30 мг, длина — 1,1-1,2 см. Рачки начинают питаться, но при необходимости прячутся под брюшко матери. И только на 15-20 день после второй линьки молодые раки становятся полностью самостоятельными. В период линьки рачки уходят в укрытия.

Раки особенно уязвимы в молодом возрасте, так как ими питаются рыбы (сом, сазан), водяные млекопитающие, водоплавающие птицы, ужи. Питаются раки беспозвоночными (личинки насекомых, черви, мелкие ракообразные, водные насекомые, рыбы), потребляют в пищу умершую рыбу, но предпочитают все-таки свежую. Кроме того, ракам необходимо потреблять водоросли, являющиеся источником кальция, который формирует изоскелет. Раки способны поедать друг друга, обычно более крупные особи поедают мелких и линяющих.

Раки подвержены рачьим инфекционным заболеваниям: рачья чума и ржавопятнистая болезнь, которые могут привести к их массовой гибели.

Тело речных раков, как и других ракообразных, состоит из головогруди (акрона) и брюшка. Головной отдел несет пять пар конечностей и антеннулы (органы обоняния). На первом сегменте го-

ловного отдела имеются длинные усики-антенны (органы осязания), на трех остальных — пара верхних челюстей (жвалы, или мандибулы), две пары ходильных ног, первые три парные имеют клешни, из которых у первой пары они самые крупные и служат для защиты и захвата пищи. Членистое подвижное брюшко состоит из шести сегментов, на каждом из которых также по паре конечностей. У самцов первая и вторая пары брюшных конечностей длинные, желобовидные и используются как совокупительный орган, у самки, напротив, первая пара конечностей короткая, а к остальным прикрепляются икра и молодь. Завершается брюшко хвостовым веером, образованным шестой парой широких двуветвистых пластинчатых конечностей и анальной уплощенной лопастью — тельсоном.

Пол взрослых раков определяют по размеру клешней и хвосту: у самцов клешни бóльшего размера, а у самок шире хвост, который защищает икру во время всего периода ее развития под хвостом.

Пол молодых раков визуально можно установить только по наличию или отсутствию у них трубчатых половых органов.

Половое отверстие у самок находится у основания третьей пары конечностей, а у самцов — четвертой пары.

Панцирь рака — это его наружный скелет, который рак вынужден сбрасывать. Линька раков связана с быстрым ростом тела: тело перестает умещаться в старую оболочку, требуется ее замена. Раки имеют большой и развитый желудок и пару чечевицеобразных «жерновков», являющихся хранилищем кальция для быстрого затвердения первоначально мягкого панциря.

Живые раки имеют зеленый, светло- или сине-зеленый цвет, иногда голубоватый, черный, коричневый. При варке все каротиноиды, кроме красного пигмента, разрушаются, поэтому вареные раки становятся красными. Панцирь раков содержит кроме красного β-каротина еще и ценное вещество хитозан, использующееся в медицине и косметологии.

В умеренных и южных широтах России спаривание речных раков проходит осенью, до снижения температуры и отмирания водорослей.

В течение осени и зимы самки вынашивают оплодотворенную развивающуюся икру на брюшных ножках, весной, при потеплении воды, начинается вылупление молодых рачков, которые скаплива-

ются у берега. Это позволяет заготавливать молодь, отлавливая ее сачками, бреднями для пересадки в пруды, бассейны.

В Европейской части России на четвертый год раки вырастают до промыслового размера — 9 см (на юге на третий год), к этому возрасту у них проходит только две линьки. Самцы созревают на втором-третьем году, самки — на третьем-четвертом. Крупными раки (длиной 18-20 см, массой 250-300 г) становятся только на шестом-девятом году жизни. Вылов молодых раков с длиной тела менее 8 см запрещен.

7.1. Технология выращивания и разведения раков

Разведение длинно- и широкопалого речных раков осуществляют двумя способами. При первом варианте отловленных производителей высаживают в специально подготовленные спускные пруды площадью 0,1 га, имеющие мелководную и глубокую части. В прудах, куда помещают раков в конце лета, происходит естественный нерест. Производителей перевозят из других хозяйств или отлавливают.

Производителей раков помещают в пруды при плотности посадки 1-5 шт/м^2. При повышении температуры воды более 7°С их начинают кормить, задают свежий или вареный корм (боенские отходы рыбы, овощи, моллюски и т.п.), при этом средняя суточная норма выдачи корма должна составлять 2% от массы тела рака. Влажные корма размещают на деревянных лотках (40х40 см), раки также питаются сухими кормовыми гранулами. При прудовом способе разведения раков личинки вылупляются в мае-июне. За одно лето раки достигают возраста сеголеток массой 7-10 г, которых оставляют в этом пруду на зимовку, если пруд глубиной более 1,5 м, или пересаживают в другие пруды.

Следующей весной годовиков отлавливают и пересаживают в нагульные пруды с меньшей плотностью посадки. В конце второго или на третьем году жизни раки достигают товарной массы (40-60 г) при длине 9-10 см.

Имеется опыт получения потомства в аквариумах или небольших лотках, однако это довольно сложный и малоэффективный способ.

Чтобы получить 3-4 ц/га товарной продукции раков, необходимо иметь не меньше трех-четырех прудов, подготовленных надлежащим образом. У широкопалого рака клешни широкие, панцирь гладкий, длина тела около 15 см. Длиннопалый рак имеет узкие и длинные клешни и шероховатый панцирь, длина тела достигает 20 см, масса самца — более 300 г. Зимой раки уходят на глубину и зарываются в ил, где им комфортно, и имеется достаточное количество пищи. В зимний период, как известно, кислорода в воде недостаточно, некоторые рыбы задыхаются, падают на дно и становятся добычей раков, которые даже в условиях пониженной температуры не прекращают активно питаться. Отлавливают раков специальными удочками, рачевнями и мережками с середины лета и до поздней осени. Хороший улов бывает в темных водах в вечерние часы, в прозрачных — с наступлением сумерек и до полуночи. Наилучшие уловы бывают в темные теплые ночи и дождливую погоду. Для того, чтобы пойманные раки лучше сохранялись и не нападали друг на друга, их надо подкармливать крапивой, ольховыми листьями, картофелем и другой растительностью. Свежую рыбу давать не рекомендуется, так как раки при этом устраивают потасовки, во время которых теряют клешни и ноги, а значит, товарный вид.

По второй технологии выращивания следует устроить инкубатор, иметь маточные и вырастные пруды. Известно, что для получения 5 млн личинок необходимо иметь десять бассейнов размерами 2,5х6х1 м и инкубационные стойки с аппаратами Вейса. Кроме этого, необходимы вырастные пруды площадью 0,5 га, глубиной от 0,25 до 1,5 м. На сбросе воды устраивают ракосборник размерами 1,5х0,5 м. Требования к воде следующие: pH 7-8, содержание кислорода — 3-4 мг/л, окисляемость — 5-10 мг/л. Залив воды в пруды производится за 10-15 дней до высадки молодых раков. Маточные пруды представляют собой канавы и бассейны, где передерживают заготовленных из естественных водоемов или привезенных из хозяйств икряных самок раков.

Вылавливают производителей речных раков ранней весной, перевозят в хозяйство, размещают в бассейны и лотки, устанавливают водоподачу и начинают подкармливать 1-2 раза в неделю рыбным фаршем, отваренными овощами, водорослями и зеленой растительностью.

В конце мая-июне при достижении эмбрионами стадии «глазка» или «пульсации сердца» икру снимают с плейподов самок пинцетами и помещают в аппараты Вейса. В один аппарат Вейса вместимостью 8 л загружают 12-15 тыс. личинок. Водообмен в аппаратах устанавливают в пределах 1,5-2 л/мин, содержание кислорода — 6-8 мг/л. Погибшие эмбрионы принимают ярко-оранжевый цвет. Вылупившиеся рачки размерами 7,2-8,6 мм и массой тела 11,7-18,9 мг через четыре-шесть дней преодолевают первую линьку.

После преодоления второй линьки их еще два-три дня выдерживают в бассейне, затем, по мере необходимости, их просчитывают объемным методом и реализуют. Личинки раков транспортируют в емкостях (чаны, бочки, бидоны) для зарыбления близлежащих прудов. При перевозках на дальние расстояния используют полиэтиленовые мешки, наполненные водой и кислородом, аналогично упаковке личинок растительноядных рыб. В один стандартный полиэтиленовый мешок можно поместить 20-50 тыс. личинок раков.

После перевозки личинки выпускают в выростной пруд, предварительно уравняв температуру воды в транспортировочной емкости с температурой воды водоема вселения. Биологические нормы по выращиванию раков даны в табл. 25.

Таблица 25

Биологические нормы выращивания речных раков в аквакультурных фермерских хозяйствах

Показатели	Значение
Площадь пруда для производителей, га	0,5-1,5
Соотношение самок и самцов, шт.	3:1
Содержание:	
до спаривания	Совместное
после спаривания	Раздельное
Средняя глубина пруда, м	1,2-1,7
Максимальная глубина пруда, м	2-2,5
Ежегодная замена производителей, %	4,5-6
Водообмен, сутки	1,5-2,5
Кормление в течение 7 дней, разы	1-3
Норма кормления от массы тела, %	2-4
Рацион	Овощные и мясные фарши, водоросли

Показатели	Значение
Температура воды (не выше), °С	18-26
Содержание O_2 (более), мг/л	5-7
Инкубация	
Плодовитость самки, шт.	200-270
Резерв самок, %	25
Средняя масса вес самки, г	55-80
Смертность самок при выдерживании в бассейнах, %	8-10
Отход икры, %	10
Выдерживание производителей, сутки	18-35
Водообмен в бассейне при выдерживании самок, ч	6-8
Глубина бассейна, м	0,7-1,2
Размер бассейна	1,5х1,5-2,5х6
Температура воды, °С	8-26
Содержание O_2, мг/л	5-7
Содержание взвешенных частиц (не выше)	600
Содержание личинок	
Водообмен в бассейне, ч:	
при вылуплении личинок	4-6
выдерживании личинок	5-7
Выход личинок после двух линек, %	85-90
Выдерживание личинок, сутки	10-15
Кормление личинок в течение суток, разы	1-2
Соотношение кормов:	
зоопланктон	2/3
растительность	1/3
Суточная норма кормления от массы тела, %	2,5-6
Срок линьки личинок, сутки:	
первая	4-7
вторая	10-17

Продолжение табл. 25

Показатели	Значение
Температура воды, °С	16-24
Содержание O_2, мг/л	5-7
Товарное выращивание в прудах	
Срок заполнения, сутки	5-10
Площадь пруда, га	0,3-1,5
Глубина пруда, м:	
средняя	0,8-1,2
колебания	0,3-2
Дно пруда	Глина
Водообмен, сутки	10-20
Срок формирования кормовой базы, сутки	10-25
Суточный рацион от массы тела, %	2-4,5
Плотность посадки личинок в пруд, тыс. шт/га	300-600
Отдельные показатели водной среды	
Температурный режим, °С	6-26
Активная реакция воды, рН	Нейтральная
Содержание O_2, мг/л	5-8
Биотехнологические нормативы	
Выход сеголеток, %	45-60
Средняя масса сеголеток, г	8-16
Емкость для транспортировки	Ящики, корзины
Продолжительность перевозки, ч:	
влажная среда	48
сухая среда	6-8
Промысловый возврат от сеголеток в естественные водоемы, %	15-25
Средняя масса товарного рака, г	35-50

7.2. Технология выращивания пресноводных креветок

Для выращивания пресноводных креветок, в том числе гигантской пресноводной (*Macrobrachium rosenbergii),* подходят мелководные сбросные водоемы (пруды) на юге России (Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Астраханская области, Республика Дагестан) с продолжительным (до сентября) вегетационным периодом.

Наиболее стабильные результаты дает метод «зеленой воды», позволивший достичь успеха в массовом выращивании креветок. При этом способе часть воды в емкости с личинками регулярно заменяется «зеленой водой» с высоким содержанием фитопланктона (около 1 млн клеток на 1 л), состоящего в основном из зеленых водорослей, в частности морской хлореллы. Чтобы вызвать цветение воды, ее удобряют суперфосфатом, мочевиной и фекалиями рыб или вносят четыре части карбамида на одну часть комплексного минерального удобрения (азот : фосфор : калий 15:15:15), возможны и иные способы удобрения. Иногда используют монокультуру морской хлореллы, в этом случае для предотвращения развития других водорослей один раз в неделю в емкость с личинками добавляют 0,5%-ный раствор медного купороса. Использование «зеленой воды» позволяет улучшить качество воды за счет быстрого поглощения водорослями аммония, даже если он присутствует в опасных для личинки концентрациях (0,6 мг/л).

Личинки креветок не могут переваривать фитопланктон, даже если заглатывают его, но водоросли могут служить пищей науплиям артемии, которыми питаются личинки. Предполагается, что «зеленая вода» может способствовать лучшему захвату пищи личинками. Добавление диатомовых водорослей не влияет на содержание аммония, нитратов и нитритов, но значительно увеличивает выживаемость и ускоряет развитие личинок.

Главная функция «зеленой воды» — очистка от вредных веществ, если эту очистку осуществлять другим способом, можно обойтись без использования фитопланктона. Например, на Гавайях в большинстве питомников фермеры применяют «полупроточную» систему выращивания личинок. Имеются отдельные емкости для чистой воды, «зеленой воды» и выращивания личинок, соленость воды поддерживается на уровне 10-15‰. Сразу после вылупления

личинки помещают в емкости (плотность посадки — 160 шт/л), затем, по прохождении примерно половины срока личиночного развития, их разреживают (плотность посадки до 40 шт/л). В одном из питомников ежедневно в емкостях с личинками половину воды заменяют «зеленой», в других — проводят подмену части воды на «зеленую» в определенные дни на ранних стадиях развития личинок, а затем доливают чистую воду. Например, между 3 и 6 днем 30% воды заменяют «зеленой», затем между 7 и 9 — 40, между 10 и 13 — 50% воды заменяются чистой, после чего доливается еще 100% «зеленой воды». Таким образом общий объем увеличивается вдвое, а плотность посадки уменьшается на 14 день после рассаживания личинок из одной емкости в две такие же (плотность посадки уменьшается еще вдвое), уровень воды в емкостях понижается на 50%, и их доливают до полного объема чистой водой. Такие подмены воды продолжаются до конца личиночного периода. Еще на одной ферме применяется постоянный небольшой проток — за одни сутки обменивается около 50% воды. Таким образом, высокий уровень качества воды поддерживается в креветочных питомниках фермерских хозяйств на Гавайях несколькими способами: подменой воды, сифонированием и добавлением фитопланктона.

При такой системе очистки воды не наблюдается опасных уровней неорганических токсинов, пестицидов или тяжелых металлов. Также и основные метаболические токсины: аммиак, нитраты и нитриты не успевают накапливаться до опасных уровней (соответственно 10 и 2-3 мг/л) благодаря своевременной подмене воды и жизнедеятельности фитопланктона. Кроме того, таким образом поддерживается pH в оптимальных для личинок пределах. Выживаемость при этом способе выращивания обычно составляет 50-70%, на каждые выращенные 100-500 постличинок использовалось около 1 $м^3$ воды, средняя продукция постличинок — 30 шт/л.

В настоящее время во многих странах метод «чистой воды» вытеснил метод «зеленой воды». Это происходит обычно в двух случаев: или личинки выращивают более простым и дешевым методом в небольших объемах, или применяют более интенсивные методы очистки воды при помощи механических и биологических фильтров большой мощности и строго контролируют все параметры ее качества.

Личинки содержатся в бассейнах, уровень воды в которых составляет 25-75 см, соленость — 12‰. С десятого дня выращивания

ежедневно подменяют 10-50% воды. Выживаемость личинок составляет 10-50%.

Метод интенсивного выращивания личинок в чистой воде разработан в Центре океанологии на Таити на основе технологии выращивания личинок морских креветок. По сравнению с обычно применяющимися методами выращивания личинок гигантской пресноводной креветки этот способ дает возможность содержания личинок при плотности 100 шт/л и выходе постличинок 60 шт/л против не более 50 и 30 шт/л соответственно при традиционных методах. Эта технология требует строгого контроля всех важнейших параметров выращивания — температуры, освещенности, качества воды, условий кормления, профилактики болезней и поддержания их на оптимальном уровне независимо от колебаний внешних условий окружающей среды. Выращивание личинок проводится в закрытом помещении, где емкости располагаются в хорошо освещенных местах. Солоноватая вода готовится и хранится в четырех полиэтиленовых баках вместимостью 10 $м^3$. Бассейны для выращивания личинок на ранних стадиях имеют цилиндроконическую форму, объем — 2 $м^3$, для более поздних стадий применяются V-образные длинные бассейны вместимостью 5 $м^3$. Все бассейны изготовлены из фибергласа, стоят на металлических стойках и окрашены в темный цвет, что необходимо для улучшения питания личинок. Распылители воздуха располагаются на дне, чтобы перемешивать воду и пищевые частицы для уменьшения каннибализма. В каждый бассейн подается воздух в объеме 2,6 $м^3$/ч, размер ячейки фильтра на выходе соответствует размеру личинок. Личинки можно было собрать на выходе из бассейна в накопитель вместимостью 10 л.

Для содержания производителей и постличинок используются цилиндрические емкости вместимостью 2 $м^3$ с плоским дном. Для механической и биологической фильтрации в работе замкнутой системы вместимостью 5 $м^3$ используются следующие компоненты: 1) механический фильтр — фанерная коробка (1,3х0,7х0,5 м) с песчаным слоем толщиной 0,1 м (диаметр песчинок 0,1 мм) и система обратного протока для ежедневного промывания песка; 2) биологический фильтр — разгороженная коробка (1,3х0,65х0,6 м) с обломками кораллов толщиной 0,15 м (∅ 3-5 см), которые при помощи бактерий утилизируют отходы жизнедеятельности (эффектив-

ность этого материала в биофильтрах очень высока из-за его сильной пористости и буферных качеств).

Циркуляция воды обеспечивается при помощи насоса, который подает воду через песчаный фильтр в биологический, а в емкость с личинками вода идет самотеком. Соленость воды составляет 12‰. В открытой системе вода обновляется в конце дня, чтобы обеспечить наилучшее ее качество ночью, когда личинки линяют и наиболее уязвимы. Температура поддерживается в пределах 30-31°C. Соленость регулируется добавлением морской воды, которую хлорируют, отстаивают и пропускают через фильтр из силикатного песка. Поскольку на Таити нет химических сбросов, в воде не содержатся такие вредные вещества, как пестициды, соли тяжелых металлов и т.п. Перед подменой воды концентрация аммония в баках достигает 1,5, NH_3 — 4 мг/л, но этот уровень не оказывает заметного влияния на рост и выживаемость личинок.

Важно следить за тем, чтобы весь свободный хлор испарялся из воды, так как даже небольшая его концентрация оказывает вредное влияние на личинки.

В замкнутой системе оборот воды происходит не чаще одного раза в час. Остаточная концентрация аммония и нитритов при этом составляет менее 0,1 мг/л. В конце периода выращивания уровень нитратов должен быть не более 5 мг/л $N\text{-}NO_2$, а изменения pH очень незначительными (7,8-8,2). Неблагоприятного воздействия этих факторов на личинки не наблюдалось.

Для кормления личинок используется науплии артемии и сухой корм, приготовленный по технологии, разработанной для морских креветок. Первые десять дней гранулированный корм дается 2 раза в сутки и регулируется его количество по видимому потреблению. Только что вышедших науплиев артемии дают ближе к вечеру со второго дня. На время кормления артемией в замкнутой системе останавливается циркуляция воды.

Количество науплиев артемии (табл. 26) рассчитывается таким образом, чтобы обеспечить наиболее быстрый и полный метаморфоз (любое уменьшение количества приводит к замедлению метаморфоза и в дальнейшем к низкой выживаемости). Гранулированный корм не может полностью заменить артемию, но помогает сэкономить некоторое ее количество.

Таблица 26

Изменение суточного количества корма на личинку за период выращивания

День выращивания	Число артемий	Гранулы в сухой массе, мкг
3	5	0
4	10	0
5-6	15	0
7	20	0
8	25	0
9	30	0
10-11	35	0
12	40	70
13-14	45	80-90
15-4	50	100-180
25-30	45	200
35	40	200

Усовершенствованный вариант этой технологии используется на креветочных фермах Французской Полинезии. Личинки выращиваются в замкнутой системе, выход постличинок 80 шт/л.

Таким образом, поддержание качества воды на должном уровне является наиболее важным и сложным моментом в выращивании личинок пресноводных креветок.

Другая не менее важная проблема — кормление. Личинки не способны к активному поиску пищи, а могут только схватывать кормовые объекты при непосредственном с ними контакте, причем размер пищевых частиц не должен быть меньше расстояния между хватательными ножками личинок. Поэтому в емкости с личинками постоянно должна поддерживаться высокая концентрация пищевых частиц подходящего размера и качества. Лучше всего этим требованиям отвечают науплии артемии. Чаще всего при промышленном выращивании личинки кормят 3-4 раза в течение дня различными неживыми кормами и один раз вечером, после смены воды, науплиями артемии. Последних дают в концентрации 1-15 шт/мл, в зависимости от системы выращивания, или рассчитывают исходя из количества и возраста личинок.

Более простым и дешевым является кормление неживым кормом, и большинство производителей личинок применяют различные виды таких кормов для частичной замены живых. Доказано, что сочетание кормления артемией и искусственными кормами дает лучшие результаты выращивания, чем кормление только артемией. Чаще всего используется протертое мясо рыб, размеры частиц которого увеличивают по мере роста личинок. Этот корм дают личинкам уже со второго-третьего дня. Другие подходящие корма — мясо головоногих, икра рыб, яичная паста или порошок, пшеничная или соевая мука, сухое снятое молоко. Личинки кормят 4 раза в день через каждые 3-4 ч, чередуя рыбный фарш и яичную пасту. На ночь, на пятое кормление, дают науплии артемии. Неживые корма готовят один раз в два-три дня и хранят в замороженном виде. Дают их, разводя водой в соотношении 1:1 и концентрации 0,042-0,21 мл/л корма в день. В питомниках на Таити личинки, кроме науплиев артемии с 12 дня кормят искусственным гранулированным кормом. Гранулы готовят из свежих сырых материалов (табл. 27).

Таблица 27

Состав гранулированного корма для личинок

Ингредиенты	Сухое вещество, %
Мука:	
из кальмаров	27,6
из креветок	6,9
из икры рыб	6,9
Яичный порошок	14
Рыбий жир	2
Витаминно-минеральные добавки	1
Водорослевая мука	15
Сырой протеин (белок)	54,9
Сырой жир	19,7
Минеральные вещества	7,7
Сырые углеводы	7,7

Влажную смесь тонко мелют, чтобы достичь состояния однородной пасты, затем добавляют водоросли, смесь подсушивают, размалывают и просеивают, получая сухие, хорошо хранящиеся и

удобные в применении гранулы. Эти гранулы дают в течение дня несколько раз, а в вечернее кормление — науплии артемии. Показано, что добавление в корм витамина С в дозе 175 мг на 100 г увеличивает выживаемость личинок на 40%.

Большая часть болезней личинок объясняется их скученностью, плохим качеством воды, низкой температурой, недостаточным содержанием кислорода, неподходящим кормом.

Подращивание постличинок

Первые постличинки креветок появляются обычно на 25 день выращивания, и примерно в течение недели 90% личинок проходят метаморфоз. При коммерческом выращивании невыгодно держать личинки дольше этого времени, и на 30-35 день выращивания фермеры проводят сбор постличинок.

Разделение личинок и постличинок основано на различиях в их поведении — личинки плавают в толще воды, а постличинки большую часть времени проводят на дне. Личинки обычно вычерпывают из верхних слоев воды, а постличинки сливают вместе с донными слоями воды (рис. 14).

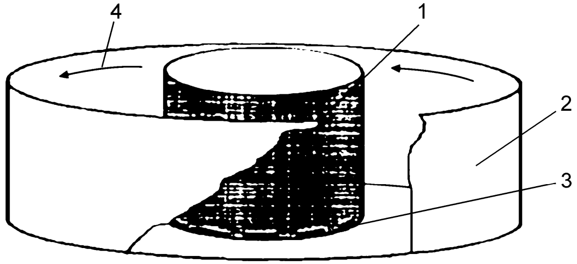

Рис. 14. Устройство для отделения постличинок от личинок: 1 – темная внутренняя емкость; 2 – светлая наружная емкость, 3 – проходы во внутреннюю емкость; 4 – направление тока воды

После отделения постличинок от личинок их обычно в течение 12 ч адаптируют к пресной воде, а затем помещают в земляные пруды для выращивания или подращивают в специальных емкостях. Необходимо следить, чтобы реакция среды в пруду была ниже pH 9, а плотность посадки постличинок не превышала

10 тыс/м^3. Превышение плотности ведет к высокой смертности после следующей линьки. Перевозят постличинки в полиэтиленовых пакетах при плотности 300 шт/л, если перевозка длится меньше суток, и 100 шт/л — если дольше суток, при этом желательна аэрация или заполнение части объема пакета кислородом.

Обычно в странах с тропическим и субтропическим жарким климатом постличинки помещают сразу в земляные пруды для товарного выращивания, при этом в первое время отмечается довольно высокая смертность, которая может быть уменьшена при соблюдении оптимальных условий выращивания.

В странах с умеренным климатом, где сезон выращивания ограничивается несколькими месяцами, постличинки подращивают в контролируемых условиях в течение одного-трех месяцев. При этом начальная плотность посадки обычно составляет 1000-1500 шт/м^2, по мере роста молоди она уменьшается до 300-500 шт/м^2. Оптимальная для роста и выживания глубина воды в лотках, в которых содержатся креветки, 30-40 см. Значительной проблемой при такой большой плотности посадки является каннибализм. Для его уменьшения рекомендуется применять избыточное кормление полноценными кормами, но главное — наличие убежищ. В качестве убежищ могут быть использованы пучки нитей, рыболовной лески зеленого или коричневого цвета. В емкости с рядами полосок, расположенными вертикально и горизонтально поочередно, можно содержать до 220-260 шт/м^2, или 3580-3719 шт/м^3.

Обычно для посадки в пруды молодых креветок подращивают до массы 1-3 г. При таких размерах смертность за время выращивания обычно не превышает 10%. В условиях умеренного климата постличинки можно сразу пересаживать в пруды без предварительного подращивания при условии, что температура воды благоприятная (не ниже 20^0 С), а водоемы отличаются высокой биологической продуктивностью.

Выращивание в прудах и других емкостях

Для товарного выращивания креветок обычно используют земляные пруды площадью 0,1-1 га и глубиной 0,7-1,5 м. Желательно, чтобы пруды были достаточно продуктивны — это необходимо для развития естественной кормовой базы и дает возможность снизить

количество корма и удобрений. Высшая водная растительность не должна занимать более 20% площади пруда. Наличие убежища на дне прудов в виде пучков веток способствует лучшему выживанию креветок. Возможно выращивание креветок и в прудах с твердым дном, но в этом случае естественная кормовая база не развивается, поэтому должно быть увеличено количество искусственного корма. Лучшему росту креветок способствует небольшой проток воды, но и выращивание в непроточных прудах при восполнении испаренной воды также дает хорошие результаты. Температура воды не должна падать ниже 20°C, иначе прекращается питание креветок и могут возникнуть различные заболевания, а при температуре ниже 13°C наблюдается их массовая гибель. Верхний предел температуры — 36°C, а оптимальная для роста и развития креветок температура — 28-32°C. Содержание растворенного в воде кислорода должно быть не менее 5 мг/л, уровень нитритов и нитратов не должен превышать 0,2-0,3 и 1-3 мг/л соответственно.

Кроме прудов, выращивание креветок возможно в небольших водоемах, каналах, на рисовых чеках с рисом или без него, а также в садках.

Гигантская пресноводная креветка считается наиболее подходящим видом для выращивания на рисовых чеках, причем выход бывает выше, если ее выращивают одновременно с рисом и подходящими видами рыб. Так, в поликультуре с индийским карпом на рисовых полях получали выход креветки 220-260 кг/га без затрат на ее кормление.

Наиболее интенсивные методы выращивания креветок в России возможны в фермерских хозяйствах при их культивировании в тепловодных хозяйствах, использующих водоемы-охладители ТЭЦ или теплые сбросные воды тепловых электростанций и других предприятий, а также геотермальные воды.

В тропическом, субтропическом, аридном районах креветки чаще всего выращивают в монокультуре при высокой плотности посадки — 60-100 тыс. шт/га. Пруды не спускают, проводят регулярные селективные обловы и периодически подсаживают постличинки. Кормят креветки различными искусственными кормами с содержанием протеина не менее 30% и липидов не менее 5%. Норма кормления до 30 кг/га в сутки. Продуктивность увеличивается во второй и третий годы эксплуатации пруда (по сравнению с первым

годом) за счет повышения плодородия почвы дна и развития естественной кормовой базы. Урожай при таком методе выращивания колеблется от 500 до 4000 кг/га.

В странах с умеренным климатом обычно применяют системы культивирования креветок, подобные системе, разработанной для Южной Каролины (США):

маточное стадо содержится с октября по май в закрытом помещении;

с середины января по май в замкнутой системе с морской водой получают и выращивают личинки;

с середины февраля по май в закрытом помещении подращивают постличинки;

с мая по октябрь продолжается интенсивное прудовое выращивание креветок до товарного размера.

Таким образом, когда сезон выращивания ограничивается температурой воды, в пруды обычно помещают уже подрощенную молодь с плотностью посадки 20-50 тыс. шт/га. Облов проводят один раз в конце сезона, спуская при этом пруды, но иногда практикуют еще и селективные обловы. Сезон выращивания может продолжаться от трех до шести месяцев при использовании посадочного материала 1-3 г. За это время есть возможность получить креветки товарного размера, но из-за свойственной этому виду неравномерности роста некоторая часть популяции не достигает товарной массы. На неравномерность роста влияют непродолжительные сроки выращивания и высокая плотность посадки. Существуют несколько способов, позволяющих добиться увеличения количества креветок крупного размера.

Один из способов — увеличение продолжительности сезона выращивания молоди в контролируемых условиях до посадки ее в пруды. Но содержание молоди более трех месяцев становится слишком дорогим, так как требует больших объемов воды и площадей в закрытых помещениях, поэтому посадочный материал подращивают до массы не более 1-2 г.

Другой способ увеличения размеров креветок при вылове — снижение плотности посадки, но при этом снижается и общий урожай, так как биомасса прямой линейной зависимостью связана с плотностью посадки в замкнутой системе (табл. 28).

Таблица 28

Влияние плотности посадки на рост и выживаемость креветок

Показатели выращивания	Плотность посадки в бассейне, шт/л	Время выращивания, недели					
		0	2	4	8	12	16
Выживаемость, %	15	Н.д.	100	100	100	87	73
	100	Н.д.	100	98	87	60	45
Масса, г	15	0,12	0,33	0,97	4,67	8,50	11,94
	100	0,12	0,40	1,04	2,91	4,93	6,67

Для каждого конкретного случая необходимо рассчитывать наиболее экономически выгодную плотность посадки, при этом нужно учитывать факторы, влияющие на рентабельность производства (более высокая цена на крупных креветок, сокращение расходов на корм при низкой плотности посадки и т.д.). В период выращивания 104-118 дней и при кормлении искусственными кормами наиболее экономически выгодной оказалась плотность посадки 20 тыс. шт/га.

Разреженная посадка креветок более выгодна при поликультуре с различными видами рыб. Фактическая плотность посадки снижается при использовании добавочного субстрата (убежищ) в толще воды. Так, в прудах, где в воде на разных уровнях были размещены старые сети, урожай товарной креветки был на 24% выше, выживаемость — на 10, а доля крупных экземпляров — на 18%, нежели в таких же прудах без дополнительного субстрата. Это объясняется уменьшением социальных взаимодействий и подавлением роста мелких креветок более крупными. Таким же образом снижает подавление мелких особей селективный вылов, когда из популяции изымаются наиболее крупные экземпляры. Скорость роста оставшихся повышается, что ведет к общему увеличению урожая.

Поликультура

При монокультуре креветок возникают проблемы экологической нестабильности в прудах — часто происходит излишнее развитие планктонных водорослей и нитчатки, в результате чего ухудшается кислородный режим. Питаясь, креветки используют только дно

пруда, а вся толща воды остается незанятой. Кроме того, при высокой плотности посадки, применяемой при монокультуре, значительная часть креветок не достигает товарного размера. Эти проблемы в значительной степени могут быть разрешены при выращивании креветок в поликультуре с рыбами подходящих видов.

При подборе рыб и беспозвоночных для этой цели необходимо учитывать их спектр питания, занимаемые экологические ниши, размерные соотношения и необходимость их введения в поликультуру.

8. МОРСКИЕ ФЕРМЫ И МАРИКУЛЬТУРА

Многие столетия беспозвоночные служили человеку пищей, техническим сырьем, а раковины ценных моллюсков — украшением и даже деньгами. К настоящему времени вылов многих пищевых гидробионтов является предельным и дальнейшее наращивание промысла может подорвать их запасы. Неблагоприятно влияет на запасы гидробионтов все увеличивающееся загрязнение водоемов промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами. Создавшееся положение заставило многие страны мира на аквафермах заняться разведением и выращиванием водных организмов в контролируемых условиях. Современная марикультура ценных пищевых гидробионтов — бурно развивающаяся отрасль науки и техники.

8.1. Основные объекты марикультуры

Креветки

Креветки являются неотъемлемой частью блюд из морепродуктов и ассортимента суши. Отдыхая на морских курортах, всегда хочется пробовать креветки, причем разные и, конечно, крупных размеров, например, тигровую и гигантскую пресноводную креветки. В мире выращивают около 75 тыс. т креветок. Лидером среди стран, выращивающих креветки, является Таиланд. Кроме Таиланда крупнейшими производителями являются Китай, Бразилия, Пе-

ру, Мексика, Венесуэла, Вьетнам, Гондурас, Куба и Америка. Выращивают морских и пресноводных креветок, мелких и крупных, в морских садках и прудах. Из культивируемых видов ценными считаются черная тигровая креветка (Panaeus monodon), западная белая (P. vaunamei) и пресноводная гигантская (Macrobrachium rosenbergii) (рис. 15-17).

Рис. 15. Гигантские пресноводные креветки

Рис. 16. Пресноводные креветки

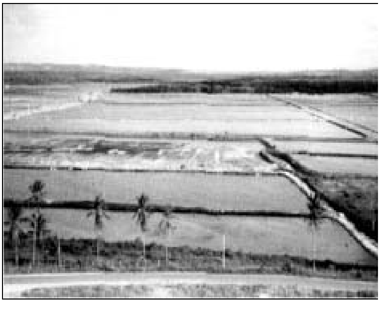

Рис. 17. Вырастные пруды в Перу

Выращивание креветок поставлено на поток, это очень крупное направление марикультуры. Для креветок изготавливают сложные по составу сухие корма, проводят нерест, получают плавающих

личинок, которые должны преодолеть несколько стадий развития и линек. Выращивая товарные креветки, получают до двух-трех урожаев в год. Сегодня креветочные фермерские хозяйства обеспечивают большинство морских курортов своей продукцией.

Омары

В Российских водах, к сожалению, омаров нет. Это наиболее ценные и дорогие животные из всех ракообразных. Омары весьма вкусны и достигают значительных размеров, иногда до 80 см. Омары — долгожители, могут прожить до 50 лет.

Омары высоко ценятся гурманами, особенно вкусным считается мясо его огромных клешней. Промышляют обыкновенного, или европейского омара (Homarus gammarus), норвежского омара (Nephrops norvegicus), американского омара (Homarus americanus). Наиболее крупным является американский омар, достигающий в среднем 21 кг.

В настоящее время омаров стало мало, и многие страны ввели строгий запрет на их лов, даже под угрозой конфискации судна. Поэтому в США, Канаде, Норвегии начали разводить омаров искусственно. Личинки омаров ведут пелагический образ жизни, их научились получать и подращивать, но родителей приходится содержать поодиночке, поскольку они охотно поедают друг друга. Это настоящие одиночки, проявляющие интерес друг к другу только в период спаривания.

Лангусты

Лангусты — это очень крупные и вкусные раки, являющиеся украшением меню хороших ресторанов морской кухни. Обычно лангустов ловят в море и выращивают на фермах до крупных размеров. В море лангусты совершают миграции, когда несколько особей выстраиваются в один ряд и идут, держась друг за друга. В одной такой цепочке может быть до 30 лангустов.

Для разведения на фермах используют лангустов семейства Scyllaridae. Пойманную в море молодь доращивают в бассейнах и прудах до товарной массы.

Крабы

Крабы являются одним из наиболее деликатесных и дорогих морских продуктов. По этой причине браконьеры идут на всяческие уловки и ухищрения, ведя промысел даже в чужих территориальных водах, в том числе и российских.

В Японии научились разводить королевского (Paralithodes camtschatica) и другие виды крабов (Portunus trituberculatus, Nepthunus pelagicus). Технология культивирования крабов следующая: самок крабов со зрелой икрой вылавливают в море и высаживают в бассейны, затем получают личинки и выкармливают их на хлорелле, других одноклеточных водорослях, личинках рачка артемии салина.

В России также начали воспроизводить камчатского (королевского) краба, который может достигать 7 кг и более.

Водоросли

Водоросли используются в пищу, применяются в косметологии, медицине, биохимии и промышленности с целью получения ценных продуктов и разных препаратов. Культивированием водорослей занимаются Япония, Китай, Южная Корея, Индонезия, Филиппины и Австралия. Выращивают в основном крупные формы — макрофиты.

Выращивают водоросли в естественных морских лагунах, заливах, бухтах, удаляя камни и крупный мусор, используя два способа вертикальный и горизонтальный. В первом случае выращивание осуществляют на сетях, бамбуковых решетках, которые постепенно обрастают водорослями. При втором — на специальных коллекторах, грунте, подводных субстратах. Культивируют бурые, красные, зеленые водоросли.

Бурые водоросли (ламинария, ундария, алярия, макроцистис, вкусовые и др.) используются человеком в пищу.

Ламинария, или морская капуста, очень популярна в Японии. Известна японская ламинария (Laminaria japonica), ламинария сахаристая (Laminaria sacharina), пальмовая ламинария (Laminaria digitata). Ламинарии холодолюбивы (8-15°C), в теплой воде (20°C) они перестают размножаться, несмотря на то, что у них возможно половое и бесполое размножение. Ламинарий выращивают на кам-

нях, веревках, бамбуковых бревнах, корзинах. Особенно ценятся на японских и китайских рынках двухлетние ламинарии.

Ундария (Undaria pinnatifida и Undaria undarioides) также очень популярна в Японии. Объемы ее выращивания до 100 тыс. т. Ундария хорошо растет в достаточно соленых и прохладных водах на искусственных субстратах.

Макроцистис (Macrocystis pyrifera) встречается у тихоокеанских берегов Южной и Северной Америки. Водоросль достигает длины 100 м и массы 300 кг. Ее успешно выращивают в США и Франции.

Красные водоросли. *Порфира (Porphyra tenera, P. kuniedae, P. yessoensis, P. angusta)* культивируется в большом объеме (более 300 тыс. т) в Японии и Южной Корее. В Японии она является неотъемлемой частью множества блюд, поэтому весьма популярна. Молодые растения порфиры сначала выращивают на дне, ветках бамбука, сетях (ячея 15х15 см), шестах. Для заселения порфиры, как и других водорослей, по дну разбрасывают камни. Длинные крупные водоросли держатся корнями-выростами за камни, но питание получают из воды.

В Японии также выращивают *глойпельтис (Gloipeltis tenax)*, очень дорогую на мировых рынках красную водоросль (Eucheuma spinosum), которая популярна на Филлипинах и в Малазии. В Китае и Японии выращивают *анфельцию (Ahnfeltia plicata)*, а также *гелидиум (Gelidium amansii)* и *грацелярию (Gracillaria verrucosa)*. В целом при культивировании водорослей с 1 га можно получать 13-20 т водорослей и значительную прибыль.

Зеленые водоросли. В странах Юго-Восточной Азии, в частности Японии, выращивают зеленые водоросли. Их культивируют на сетях часто вместе с порфирой, снимая два-три урожая в год. В Индии выращивают *морской салат (Ulva)*, который идет в пищу человеку и на корм рыбам.

Одноклеточные водоросли

Эти организмы составляют основную часть биомассы планеты, ими питаются организмы зоопланктона, которых поедают рыбы. Так происходит переход биомассы от низших к высшим организмам. На вершине трофической пирамиды расположены хищники и человек.

Разводят микроскопические водоросли в качестве источника-продуцента питательных веществ, кислорода. Многие водоросли имеют жгутики и являются источником отравлений. Многие виды создают красный оттенок воды в океанах, а также на поверхности глетчеров и альпийских ледников. Они обитают повсеместно и обладают возможностью фотосинтеза, получая и преобразуя энергию солнца.

Хлорелла (Chlorella vulgaris),
сцендесмус (Scendesmus asumitatus)

Культивируются для получения кормовой биомассы и используются в кормах для рыбы и сельскохозяйственных животных. При выращивании молоди кефали «зеленым» методом в бассейны добавляют хлореллу, хлорелла вырабатывает кислород, ей питаются личинки рачка артемии, которых потребляет молодая кефаль. Подросшую кефаль выпускают в лиманы Европы, где она нагуливается до товарной массы.

Водорослями, как и прочей пищей, питаются моллюски и ракообразные (моллюски, например, фильтруют воду, а вместе с ней и водоросли). Моллюски и ракообразные (креветки, крупные раки) являются важной частью ассортимента морепродуктов, они продуцируют полезное и вкусное тело (устрицы, мидии, мия, морское ушко, морской гребешок и др.), а также жемчуг и перламутр.

Моллюски (устрицы, мидии, жемчужницы)

Всего известно около 15 тыс. видов моллюсков, из них 12 тыс. являются обитателями морских соленых вод. Есть среди них гиганты массой до 200-300 кг и карлики длиной до 2 мм. Больше всего моллюсков на мелководье, они подразделяются на двустворчатые, брюхоногие и головоногие (раковина внутри).

Разведение двустворчатых моллюсков очень выгодно, этим занимается множество стран, поскольку моллюски питаются доступным фитопланктоном — микроскопическими водорослями, которых в морской воде достаточно, и для их культивирования не нужны сложные устройства. Экскурсии на такие фермы очень интересны с обязательной дегустацией экзотической морепродукции. Особенно ценятся устрицы, мидии, морские гребешки.

Устрицы. Известно около 50 видов устриц, они считаются наиболее вкусными и ценными моллюсками. Обитают устрицы в соленой воде (не менее 12‰), в тропических, субтропических и даже умеренных по температуре водах (например, в Шотландии). У разных видов устриц разный вкус, но в очень соленой воде вкус мяса ухудшается. Существует целое направление марикультуры — устрицеводство, в Японии оно ведется более 300 лет. Устрицы считаются особым и нередко дорогим деликатесом. Любой человек, интересующийся морем и морепродуктами, сначала должен отведать устриц.

В Европе ценятся *обыкновенная,* или съедобная устрица *(Ostea edulis),* в частности во Франции, *португальская устрица (Crassostrea angulata).* В США по Атлантическому побережью — *виргинская устрица (Crassostrea virginica),* а по Тихоокеанскому — *калифорнийская олимпия (Ostea lurida).* В Японии добывают и выращивают *тихоокеанскую,* или *гигантскую устрицу (Crassostrea gigas).* На Кубе и в Венесуэле выращивают *мангровую устрицу (Crassostrea phizophore),* в Австралии — *сиднейскую (Crassostrea commercialis).* В Черном море устрицы полностью уничтожены брюхоногим моллюском рапаной, попытки вселения или организации устричных ферм пока не реализованы.

Устриц выращивают на коллекторах, устричных банках, используя различные субстраты: черепичные плитки, бамбуковые шесты, трубчатые, веревочные, листовые, изогнутые плоскостные коллекторы, бревна, веерные коллекторы. Таким образом создается субстрат для закрепления в начале планктонной формы моллюска. Он должен быть не доступен для бентосных (донных) хищных животных, например, брюхоногих моллюсков и морских звезд. Технологии культивирования устриц развиваются в Хорватии — применяется искусственное получение плавающих личинок.

Устриц в мире выращивают много, каждый желающий их может отведать, но сделать это возможно только в местах их культивирования, ведь устриц преимущественно едят сырыми.

Мидии. На территории России мидии обитают в Черном море, но только в тех местах, где до них не может добраться крупный хищник — брюхоногий моллюск рапана. Рапаны попали в Черное море из Карибского, путешествуя с балластными водами судов. Они уничтожили всех устриц и большую часть мидий. Однако ми-

дии селятся на вертикальных скальных участках и сваях в безопасных для них местах. В настоящее время в Черном море много мидийных коллекторов, поэтому выращивается достаточное количество мидий. Многие страны мира занимаются разведением мидий. В мороженом виде они доступны каждому.

Известно много видов мидий, вероятно, из всех моллюсков именно мидии потребляются человеком в наибольшем количестве. Мидии вкусны, хорошо перерабатываются, хранятся и их не трудно выращивать на коллекторах.

Известна *обыкновенная европейская мидия (Mytilus edulis), дальневосточная гигантская (Crenomytilus grayanus), средиземноморско-черноморская (M. galloprovincialis), калифорнийская (M. californianus), мидия Магеллана (M. magellanicus)*. Все мидии фильтруют воду, поэтому их выращивают только в чистой воде, размеры мидий в среднем составляют 80-150 мм, но есть и гиганты (более 25 см) — гигантская мидия, обитающая в Японском море.

Мидий выращивают на вертикально вбитых сваях, горизонтальных коллекторах и плотах. Личиночная стадия у мидий также планктонная, затем они прикрепляются для роста к субстрату и превращаются в двустворчатых моллюсков.

Мидии умеют коллективно обороняться от хищников с помощью специальных, очень прочных биссусных нитей. Ими они приковывают хищного брюхоногого моллюска к камням, и тот умирает голодной смертью.

Морские гребешки. Эти моллюски очень вкусны, имеют крупную ногу желтоватого цвета, достигают крупных размеров, встречаются во всех морях и пользуются высоким спросом. Практически все виды гребешков съедобны.

Известны следующие виды морских гребешков: *Argopecten irradians, Pecten maximus и Patinopecten yessoensis*. Последний вид обитает в Японском море и у берегов России. При выращивании гребешков коллекторы располагают на грунте, они обрастают моллюсками, пережившими несколько планктонных стадий развития.

Клемы. К двустворчатым клемам относится большое количество разных видов съедобных и вкусных моллюсков. В основном их культивируют на грунте, иногда на коллекторах и плотах в странах Юго-Восточной Азии, Европы, США, Новой Зеландии и Австралии.

Молодь клем культивируют отдельно, затем переносят на очищенные участки дна или коллекторы.

В США, Великобритании и Франции разводят *мерценарии (Mercenaria mercenaria),* которые достигают 10-12 см в длину. Обитают в основном на песчаных грунтах.

Мия — (Mya arenaria) песчаная ракушка, выращиваемая в США, странах Юго-Восточной Азии. Моллюсков (Anodara granosa, A. subcrenata, Athrina japonica, Fulvia lusorina, Sinovaculata constricta) собирают в местах естественного обитания и пересаживают в места культивирования.

В Японии выращивают *тапеса (Tapes semidecussata),* Южной Корее — *Meretrix lusorina,* Австралии, Новой Зеландии и Венесуэле — *перну (Perna perna)* с использованием коллекторов и субстратов.

Морское ушко. Этот моллюск представляет другую группу морских моллюсков — брюхоногих. Морские ушки, или морские улитки, относятся к одному общему роду Haliotis. Известно более 80 видов ушек, обитающих в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах. В российских водах морское ушко встречается у берегов Камчатки.

Раковина морского ушка по форме напоминает человеческое ухо и имеет круглые отверстия на краю. Через отверстие выходят отростки мантии моллюска. Сама раковина очень красива, ярко окрашена, внутренняя сторона ее покрыта перламутром.

Морские ушки ценятся за высокие вкусовые качества мяса, красивую раковину и перламутр. Среди них есть гиганты — *Haliotis gigantea,* — раковина которых может быть более 20 см.

Культивируют морские ушки в Японии, США, Австралии, а также в Средиземном море (Японие — *H. discus,* США — *H. fulgenes* и *H.rufescens*).

Молодых галиолисов выращивают в бассейнах, затем их переносят на участки морского дна либо в садки.

Головоногие моллюски. В пище многих народов ценятся кальмары, осьминоги и каракатицы — жареный, вареный кальмар, шашлык из кальмара, сахалинское хе из осьминога, итальянская пицца с каракатицами.

Из головоногих моллюсков в Японии и США культивируют кальмаров и каракатиц. Этих животных привлекают и содействуют

размножению, сооружая искусственные рифы, где моллюски находят укрытия и выметывают яйца. В Японии яйца также собирают в море, инкубируют и подращивают молодь перед выпуском в море.

Для марикультуры используют *кальмара яринка (Loligo blekeri), а также каракатиц коика (Sepiela maindroni)* и *каракатиц Лессона (Sepiotuthis lessoniana)*. Искусственные рифы изготавливают в виде стеллажей, гнезд, ящиков, корзин из самых разных материалов, в том числе из пластика, стали, бетона и, конечно, подручных средств.

Морской жемчуг

Страна морского жемчуга — Китай, там его выращивание поставлено на поток. Китай производит жемчуг разных цветов и оттенков — черный, розовый и белый. В древние времена считалось, что капли росы попадали внутрь раковины, поэтому появлялся жемчуг. На самом деле жемчуг — это песчинки, покрывшиеся перламутром под мантией раковин морских жемчужниц.

На Руси еще недавно встречался поморский жемчуг. Им украшали свою вышивку и тканые полотна русские княжны и царевны. Сейчас этого жемчуга уже не находят.

Жемчуг находят в морских жемчужницах родов ***Pteria*** и ***Pinctada***. Самая большая жемчужина была обнаружена в раковине тридакны размерами 14х24 см и массой 6,3 кг. Китайцы научились подкладывать в раковины жемчужниц различные предметы, даже фигурки Будды, получая очень красивые изделия. Сейчас в раковины вкладывают небольшие шарики, которые затем превращаются в жемчужины. В Китае путем добавления минеральных солей в воду удается получать жемчуг разных цветов и оттенков.

Не только Китай, но и Япония весьма преуспела в выращивании жемчуга, для этого они используют жемчужницу ***Pinctada martensi***. В Австралии выращивают очень крупный жемчуг до 17 мм в диаметре, используя морскую жемчужницу ***Pinctada margaritifera***. Ее раковина в поперечине достигает 30 см, а цвет жемчужин разнообразен: черный, зеленый с оттенками серого, бронзовый и синеватый. ***А P. martensi*** выращивает жемчуг белого, голубоватого и синего цветов. Мясо отдельных видов жемчужниц используется в пищу.

На Черном море, под Анапой, в районе поселка Большой Утриш, мелкий жемчуг диаметром до 2 мм легко найти в крупных раковинах мидий. Очевидно, он бесполезен, но зато мешает употреблению мяса в пищу. Приходится аккуратно пережевывать мидий, чтобы не испортить жемчугом зубы.

Разведение иглокожих

Морские ежи. Морские ежи ценятся из-за особых качеств икры. Японцы считают икру морского ежа ценнейшим деликатесом, полагают, что она полезна мужчинам как стимулятор половой активности. Поэтому у берегов Японии и России на Дальнем Востоке морских ежей интенсивно промышляют. В Японии не только изымают ежей из естественных условий обитания, но и старательно воспроизводят в садках, коллекторах, стимулируя нерест и получение потомства. Морские ежи питаются водорослями, при необходимости специалисты подкармливают их этими растениями.

При нересте ежей получают свободноплавающих личинок плутеусов. Плутеусы проходят метаморфоз и оседают на подводных субстратах, где формируются в настоящих морских ежей. На Дальнем Востоке разводят черного морского ежа (Strongilocentrotus nudus). Икра ежа, которую потребляют в сыром виде, имеет сильный привкус йода.

Голотурии. Голотурий, как и морских ежей, в мировом океане очень много, в тропических мелководных зонах шельфа их плотность может достигать нескольких килограммов на 1 м^2. Это крупные животные, медленно передвигающиеся по дну. Рыбы не потребляют голотурий в пищу, но некоторые их виды, например, трепанг, уже давно имеют значение для медицины как источник белка. Кроме того, в теле голотурий обнаружены противогрибковые, противоопухолевые вещества. Из трепангов изготавливают неплохие консервы. Из сушеных голотурий варят супы, рагу, их едят в сыром виде.

Трепангов из-за их высокой ценности тоже начали искусственно воспроизводить, получая свободноплавающие личинки — аурикулярию. Осевших личинок и подросшую молодь трепанга кормят и затем переносят в отгороженные участки моря.

8.2. Морские креветки

Особой популярностью в различных странах мира пользуется креветочная продукция. Поэтому предприятия агробизнеса Бразилии, Таиланда и Латинской Америки считают приоритетной деятельностью марикультуры выращивание креветок и производство креветочных кормов.

Усовершенствуя и пополняя запасы для племенного материала в крупнейших репродукторах, креветочные фермеры получили существенные достижения в процессе доместицирования производителей. Страны, где в сельском хозяйстве эффективно культивируются креветки, долгое время не использовали одомашненные формы (в связи с сомнениями относительно экономической целесообразности), теперь целеустремленно осуществляют программы искусственного воспроизводства и создания племенного поголовья. Шесть лет назад приблизительно 70% представителей креветочных ферм западного полушария планеты приступили к отбору лучших производителей и созданию маточных стад. Креветочные фермеры в Америке уже с 1981 г. используют одомашненных креветок в отличие от азиатских коллег, кроме Полинезии и Новой Каледонии.

Большинство работ по совершенствованию технологий разведения креветок в настоящее время связано с необходимостью развития болезнеустойчивых и высокопродуктивных маточных линий. Выделяется наиболее важная цель этих научных программ — формирование репродуктивных маточных стад, что сократит количество вылова диких креветок, которые поступают из промысловых уловов в репродукторы.

Обобщенные предварительные данные о работе инкубаторов для креветок в западном полушарии планеты показывают соответствие новейших разработок в этом направлении требованиям современной аквакультуры только в известных креветочных фирмах мира. Больше половины инкубаторов удачно действуют в промышленности на протяжении более десяти лет, в то время как 12% начали свою работу менее трех лет назад. Большинство инкубаторов (75%) представляют объединенные компании, которые используют выростные водоемы. Основное количество всех инкубаторов приходится на воспроизводство морского вида *P. vannamei,* исключе-

ние составляет Северная Мексика, которая культивирует и осваивает *P. stylirostris*. Половина инкубаторов использует разные виды креветок местного происхождения.

До сих пор существует практика работы с креветками, изъятыми из естественных популяций, что приводит к получению несовершенного потомства. Кроме того, такая практика опасна, так как дикая креветка может быть переносчиком патогенной флоры.

Созданные технологии выращивания различных видов креветок на интенсивной основе включают применение специальной биотехники, водоподготовки, эффективных кормовых рационов и контроля за процессом вылупления, оплодотворения и дальнейшего развития науплий. Меры инфекционной безопасности при выращивании и в процессе очистки воды заключаются в дезинфекции воды, проведении основных карантинных процедур, что обеспечивает защиту от вирусов и их идентифицирование.

Для сокращения цикла культивирования креветок в вырастных водоемах используют их комплексное выращивание с зерновыми культурами, повышая тем самым плодородие земли. Существует мнение, что целесообразна регулировка количества используемых постличинок креветок от инкубатора до получения конечной продукции. Используются репродукторы для сокращения технологического цикла от инкубатора до акклиматизации к условиям выростного водоема. Главное преимущество в использовании репродукторов — сокращение цикла выращивания до стадии науплий, эта форма наиболее часто встречается среди креветочных ферм. Технология выращивания на данном этапе включает в себя использование эффективных инкубаторов, сопровождаемое акклиматизаций к условиям фермы, что обеспечивает высокую выживаемость посадочного материала в водоеме. Большую роль играют при выборе метода выращивания качество воды, использование различных конфигураций вырастных резервуаров и искусственного субстрата дна.

Подготовка водоема — важный этап при выращивании креветок. Широко распространено использование различных методов подготовки водоема, включая сушку ложа в конце сезона выращивания, вспашку, использование извести и других химикалий, неорганических и органических удобрений, защиту от грунтовых вод и другие меры. Однако имеются различия в аспектах подготовки водоема из-за разнообразия критериев эффективности отдельно ис-

пользуемых методов. Наиболее часто как необходимая мера или как практический метод увеличения продуктивности водоема применяется летование водоемов. Также фермеры используют способы улучшения газообмена при помощи водных аэраторов, применяют биофильтры, автоматический контроль и управление водоподающими системами через датчики с переменной скоростью, увеличивая проточность в ночное время суток.

Существуют различные источники поступающей воды для континентального выращивания креветок:

чистая соленая вода;

морская вода для получения рассола при смешивании с пресной водой;

твердые соли, растворенные в воде из поверхностных источников, или в подземной воде;

солоноватая вода.

Если три года назад вопросы, касающиеся управления качеством воды вырастных водоемов на фермах и факторов влияния на условия выращивания, стояли весьма остро. Однако в настоящее время ситуация изменилась: измерение показателей гидрохимического состава воды теперь стало обычной процедурой (определяется окислительно-восстановительный потенциал), также часто проводится микробный анализ всего организма креветки. Именно такая система анализов используется на всех креветочных фермах при интенсивном и экстенсивном выращивании и при выращивании в малых объемах воды. Многие крупные креветочные фермы Латинской Америки производят нестандартные анализы воды: определяют тяжелые металлы осадка, состав микробиальной флоры сбрасываемой воды в водоемы окружающей среды. Качество воды, которая сбрасывается непосредственно в окружающею среду, — главный вызывающий беспокойство аспект, связанный с загрязнением окружающей среды и естественных водных организмов отходами сельскохозяйственного производства в связи с происходящей эвтрификацией природных водоемов из-за сброса в них вод, насыщенных биогенными элементами. Контроль за качеством сбросной воды является весьма важным мероприятием при культивировании креветок. Кроме того, из-за ужесточения требований служб по охране окружающей среды и стандартов качества воды на правитель-

ственном уровне в ряде стран сокращается количество забираемой воды, и выращивание креветок в большинстве ферм осуществляется в малом объеме. При использовании воды и подготовке водного потока применяют бассейны для прямоточного водоснабжения обычной конструкции. Повторное использование воды с применением биофильтров практикуется, но не на всех фермах. В большинстве стран-производителей креветок значительное внимание уделяется минимизации экологического ущерба от марикультуры. Применение новейших технологий при строгом контроле качества продукции позволяет достигнуть значительного успеха и этом направлении.

В настоящее время диагностические процедуры в лабораториях, обслуживающих креветочную промышленность, заключаются в следующем:

• использование молекулярных методов (выявление вирусных заболеваний, исследование генов);

• исследование вирусных заболеваний *WSSV, IHHNV, NHP* и *HPV;*

• использование гибридизации в селекционно-племенной работе для снижения вирусной этиологии *WSSV, TSV, IHHNV, YHV, NHP* и *HPV.*

Генетические исследования, используемые для упомянутых процедур, вообще выполняются вне производства (84%), в то время как только 17% креветочных ферм проводят исследования в собственных условиях.

Большинство лабораторий применяют диагностические методы выявления вирусов, используя культуры клеток (*PCR* и *RT-PCR*). Представители западного полушария планеты используют культуры клеток *PCR* и *RT-PCR* для исследования *WSSV, YHV, IHHNV, TSV, NHP, HPV, BP, MBV,* рикеттсий и вибриоза.

Патогенетические исследования в Америке находятся на стадии генетического улучшения продукции креветок, разработки мер для идентификации болезней, отнесенных к семейству реовирусов, определения таксономического положения вируса *TSV* и патогенно свободных особей от вирусных загрузок *YHV*. Разработан быстрый и чувствительный метод для обнаружения в креветке РНК-вирусов. Метод оценивается как высокопроизводительный, он может быть полезен для диагностических и эпидемиологических исследований

в разведении креветок. Болезнь креветок, вызванная микроорганизмами *TSV*, претерпевает генетическое и антигенное изменения. Молекулярные и иммунологические данные этих организмов предполагают существование двух типов *TSV* среди протестированных образцов.

Менеджмент качества на всех этапах технологического процесса выращивания, от инкубации до получения товарной массы, креветок способствует продвижению бизнеса в аквакультуре этих стран. Основа коммерческого успеха креветочных ферм — высококвалифицированный штат сотрудников-маркетологов и технологов с опытом работы по культивированию креветок. Более того, компании по выращиванию креветок оказывают консалтинговые услуги по предоставлению научной информации и внедрению передовых технологий выращивания, оказывают консультационную помощь начинающим фермам.

Креветочные фермы Бразилии, Таиланда и Латинской Америки предпочитают культивировать виды с устойчивым и высоким иммунитетом к инфекционным заболеваниям, проводят работы по созданию собственных маточных стад культивируемых видов.

На современном этапе для креветок различных видов разработана не только биотехнология выращивания, но и технология кормления высококачественными кормами, включая подбор питательных веществ и рациона для отдельных стадий развития, что усиливает специализацию сектора кормопроизводства. При производстве кормов решаются индивидуальные запросы заказчиков с гарантией постоянной поставки и техническим обслуживанием. Как правило, корма известных марок протестированы экспертами и имеют большой коммерческий спрос на национальном и международном рынках.

Большими преимуществами для культивирования креветок природа Южной Америки наделила бразильских промышленников: они имеют выход сразу в два океана — Атлантический и Тихий. Таким образом, географическое расположение креветочных ферм Бразилии является основополагающим аспектом при выборе типа хозяйствования, что обеспечивает применение экстенсивных и интенсивных технологий. Культивирование креветок проводят в бассейнах, прибрежных лагунах и прудах (рис. 18). Продукция имеет высокое качество и пользуется успехом на мировом рынке. Основ-

ные лидеры — креветочные ассоциации Бразилии, которые производят креветки и работают с соблюдением строгого контроля за окружающей средой. Выращенные в этой стране креветки экологические чистые, так как ни на одном из этапов производственного процесса не применяются антибиотики.

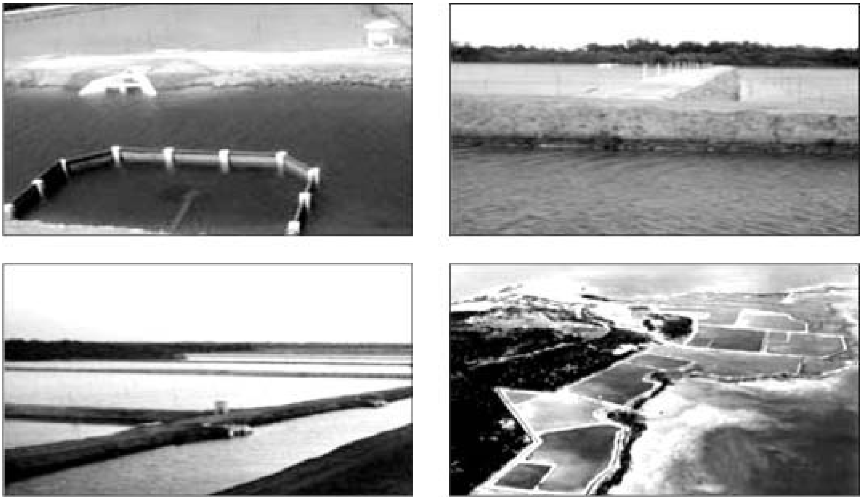

Рис. 18. Прибрежные лагуны для выращивания морепродуктов в Бразилии

На начальных этапах производства бразильские фермы выращивают постличинки, после наращивания производственных мощностей и промышленных оборотов с вложением капитала производят постличинки креветок (рис. 19). Во всех бразильских компаниях выращивется один вид — *Litopenaeus vannamei*.

При интенсивной технологии выращенной продукции большинство фирм Бразилии уделяют внимание водоподготовке, применяя многоступенчатую очистку воды.

Большое количество используемой воды (на инкубацию, выращивание в бассейнах и лотках) проходит трехступенчатую очистку: физическую, химическую и биологическую (рис. 20). Система фильтрации и дезинфекции морской воды, управление температурным режимом позволяют снизить действие стресс-факторов на креветки, что приводит к увеличению выхода продукции.

Рис. 19. Креветочная ферма — Aqualider

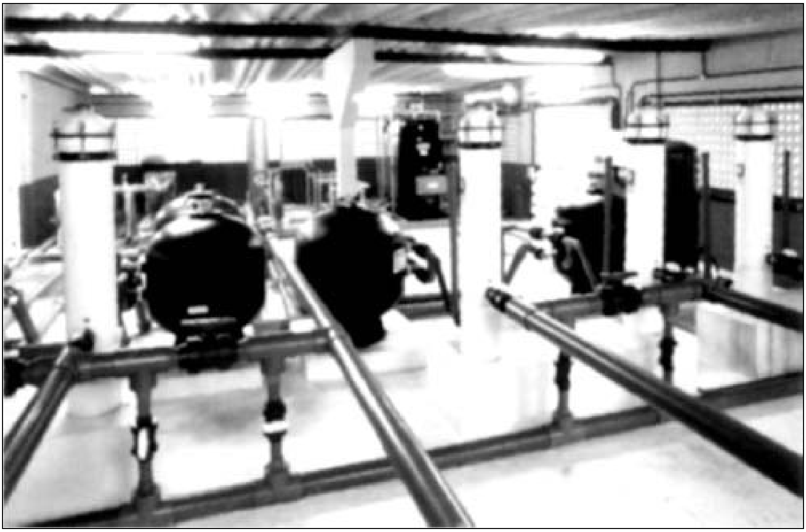

Рис. 20. Система трехступенчатой очистки поступающей морской воды

Применение теплиц при выращивания науплиев и постличинок креветок обеспечивает их хороший рост при дальнейшем культивировании (рис. 21).

Рис. 21. Теплицы для выращивания креветок

Науплий креветок кормят артемией и микроводослями, которых получают в специальных лабораториях.

Работа на фермах ведется круглосуточно, без перерывов производственного процесса, который включает в себя следующие основные этапы: получение кормовых организмов для питания креветок, выращивание, кормление и спаривание производителей, подготовка и содержание оплодотворенных самок в нерестовиках, подращивание личинок и выращивание товарной продукции.

9. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА БИОПРУДАХ

Известный российский ученый профессор В. И. Козлов (1998, 2002) предлагает фермерам для разведения рыбы и получения другой биопродукции использовать специально устроенные биопруды, в которых производится биологическая очистка воды от накопившихся органических веществ. К таким биопрудам относятся отстойники различного назначения: животноводческих ферм, коммунальные фекальные, при этом используются отходы от переработки сельскохозяйственной продукции (патока, свекла, микробиологические, боенского производства и т.д.). Жидкие навозные стоки

из животноводческих помещений поступают в отстойники и используются для удобрения или механически разделяются на твердую и жидкую фракции. Жидкая фракция (осветленные стоки из отстойников) направляется в каскад рыбоводно-биологических прудов (рис. 22).

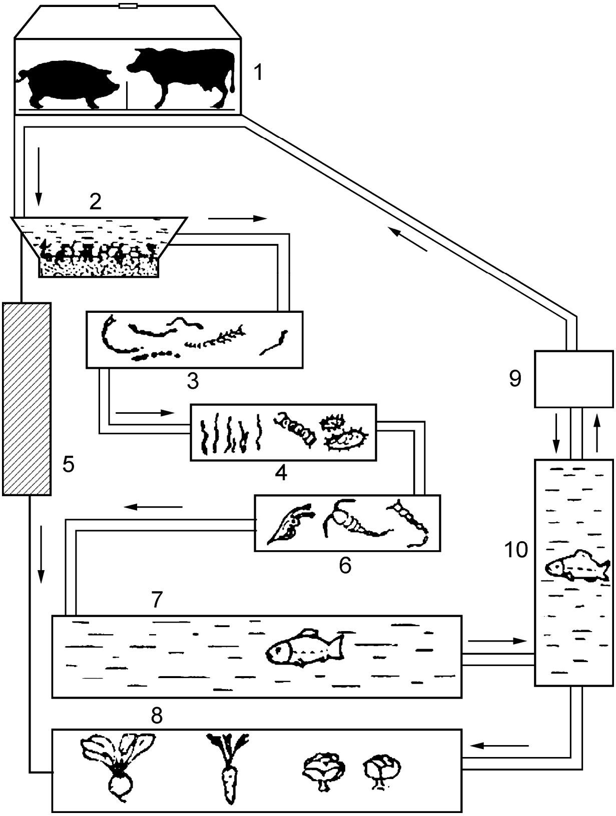

Рис. 22. Схема использования жидких навозных стоков из животноводческих помещений в качестве удобрений на рыбоводной ферме:
1 – ферма; 2 – отстойник (навозных стоков); 3 – накопитель (простейшие, черви, личинки хирономид); 4 – водорослевый пруд (водоросли и черви); 5 – переработка твердых фракций (получение биогаза); 6 – дафниевый пруд (зоопланктон и личинки хирономид); 7 – рыбоводный пруд для сеголеток; 8 – поле, удобряемое переработанным навозом; 9 – насосная станция для подачи воды на ферму и подпитки прудов; 10 – пруд с условно чистой водой для двухлеток и полива сельскохозяйственных культур (Козлов, 1998)

Первый пруд каскада является накопителем, где концентрируются осадки, в нем происходит частичная минерализация органических стоков. Вторая ступень каскада — это водорослевые пруды, где, благодаря наличию высоких концентраций биогенных элементов и солнечной радиации происходит массовое развитие фитопланктона. Из водорослевого пруда обогащенные фитопланктоном стоки направляются в третью ступень каскада — зоопланктонные пруды, где в большом количестве имеются личинки водных насекомых, черви и главным образом веслоногие и ветвистоусые ракообразные. Завершающая ступень очистки — это рыбоводные пруды, куда поступают воды из пруда с зоопланктоном, в них выращивают молодь карпа, карася, линя и др. В качестве корма рыба использует зообиомассу и биомассу фитопланктона. Рыбопродуктивность таких прудов может составлят до 6-8 ц/га. В этих прудах гидрохимический режим поддерживают искусственно, при необходимости добавляя очищенную (чистую) воду.

Весной, перед зарыблением, рыбоводные пруды за семь-десять дней наполняют очищенной водой из пруда-накопителя или другого водоема. Если это невозможно осуществить, то вода может подаваться из биологических прудов по открытым лоткам с конца апреля. Зарыбление проводится мальками карпов от естественного нереста или подрощенными личинками, полученными заводским методом.

Весьма эффективно в биопрудах удается выращивать рыбопосадочный материал толстолобиков, белого и черного амуров. Они используют в пищу зоопланктон, поступающий из дафниевого пруда на завершающей стадии очистки воды.

Биопруды в условиях средней полосы России благоприятны для выращивания белых амуров, которые в августе активно питаются ряской, очищая от нее пруды. Осенью, в период вылова, масса сеголеток белого амура достигает 35 г. Личинок карпа в пруды выпускают в мае-начале июня, в результате осенью можно получить сеголеток стандартной массы (до 50 г). При этом на 1 га рыбоводных прудов такой очистной системы следует выпускать 40 тыс. мальков карпа при выращивании в монокультуре, в условиях поликультуры целесообразно выпускать на 1 га рыбоводных прудов 25-30 тыс. мальков карпа, 8-10 тыс. мальков толстолобика, 3-5 тыс. мальков белого амура.

10. ВЛАЖНЫЕ КОРМОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ, КОРМА, ПАСТЫ

Сухие комбинированные гранулированные корма приобретают на комбикормовых заводах, они весьма питательные и дорогие, поэтому фермы предпочитают сами изготовлять дешевые влажные корма.

При изготовлении паст и влажных гранул для лососевых рыб, форели используют другую рыбу, ракообразных, местное дешевое кормовое сырье и традиционно применяемые сухие кормовые компоненты. Из местных сырьевых ресурсов на рыбоводных хозяйствах применяют фарш из малоценной рыбы, отходы от ее переработки, боенские продукты (внутренние органы, кровь, продукты переработки пера птицы), продукты и отходы переработки моллюсков (мидийный гидролизат, белково-минеральная добавка, отловленные моллюски из внутренних водоемов), ракообразных (панцири, хитин, хитин-хитозан, внутренние органы). Из сухих кормовых компонентов, которые добавляют во влажные пасты, следует выделить рыбную муку, дрожжи, растительный шрот, жмых, муку, масло, рыбий жир, фосфатиды, антибиотики, другие лекарственные препараты, а также витаминные и минеральные премиксы.

Использование влажных кормов, паст и гранул, позволяет экономить средства на организацию кормления и выращивания объектов аквакультуры, кроме того, их удобно применять, так как в такие кормосмеси легко вводить жидкие вещества, в том числе и лекарственные. Некоторые виды рыб, например, осетровые, охотнее используют в пищу влажные корма, но эти корма обладают рядом недостатков, что не позволяет их широко использовать: они плохо хранятся, содержат много влаги (кормовые затраты обычно составляют 3,5-10 ед., в среднем 5-6 ед.) и меньше концентрированных питательных веществ, недостаточно сбалансированы по содержанию незаменимых соединений, кроме того, влажные кормовые компоненты могут являться источниками инфекции

Влажные корма изготавливают в виде паст и гранул. Сырые гранулы на рыбоводных заводах вырабатывают с использованием мощных (на 200 кг продукта) электромясорубок. Для связывания смеси добавляют пшеничную муку или другие сухие компоненты.

На Волгоградском осетровом рыбоводном заводе изготавливают корма для ремонтно-маточного стада осетровых рыб в виде колбасных изделий. В технологию приготовления входит пастеризация (стерилизация), готовая продукция в оболочках и вакуумной упаковке хранится в замороженном виде. В состав этих кормов дополнительно включаются отловленные кормовые организмы и пищевой загуститель.

Существуют несколько рецептов влажных кормов (табл. 29).

Таблица 29

Состав рецептов влажных кормов для форели, %

Ингредиенты	Стартовые корма (для рыб массой до 5 г)		Продукционные корма (для рыб массой от 5 г и выше)		
Отходы пресноводной рыбы	-	-	60	50	55
Селезенка говяжья	60-75	50-60	-	-	-
Мука:					
рыбная	11-20	20-25	-	10	15
мясокостная	-	3	10	-	-
крилевая	-	-	-	20	10
водорослевая	-	1	-	-	-
пшеничная	5-11	5-10	-	-	-
Альбумин	-	3	10	-	-
Молоко сухое обезжиренное	-	-	6	-	-
Кормовые дрожжи	5	5	8	8	8
Жир рыбий	-	1	-	-	-
Фосфатиды	3	3	5	3	5
Премикс	1	1	1	1	1
Качественная характеристика кормосмесей					
Сырой протеин	24-26	26-29	29,7	37,4	33,8
Сырой жир	6-8	6-8	8	8,5	9,1
Углеводы	7-11	7-11	7,1	5,8	4,9
Сырая зола	4-6	5-8	5,4	6	6,5

Для осетровых рыб также рекомендованы влажные корма на основе местного кормового сырья.

В состав рецептов пастообразных кормов включают следующие ингредиенты:

• для молоди:

первый вариант — рыбный фарш, мука рыбная и кровяная, гидролизат белка, дрожжи кормовые, обезжиренное молоко, витазар, рыбий жир, премикс витаминный ПО-5;

второй вариант — рыбный фарш, мука рыбная и кровяная, шрот подсолнечный, витазар, рыбий жир, ПО-5;

• для товарной рыбы: рыбный фарш, мука рыбная, кровяная, мясокостная, шрот соевый и подсолнечный, витазар, рыбий жир, ПО-5;

• для производителей: рыбный фарш, мука рыбная, дрожжи кормовые, витазар, рыбий жир, ПО-5.

Состав кормов запатентован ФГОУ ВПО АГТУ.

Сухие комбикорма изготовляются на основе действующих технических условий для карпа, лососевых и осетровых рыб.

11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АКВАФЕРМЫ

Фермерское рыбоводство является весьма выгодным занятием, если хорошо продуманы все вопросы, связанные со строительством (арендой) и эксплуатацией водоема, определены количество, состав рыбы, животных и птицы, утверждены методы выращивания, организация работы фермы, интеграция этой деятельность с выращиванием сельскохозяйственной продукции.

11.1. Выбор участка, акватории, обустройство прудов

Прежде всего, необходимо решить, будет рыбоводство основным занятием фермерского хозяйства или составной частью интегрированной сельскохозяйственной технологии. Исходя из этого, фермер определяет тип рыбоводной фермы: она может быть узкоспециализированной на рыборазведение или составной частью крестьянского хозяйства, в котором водоем будет использоваться в комплексных целях. Второй тип становления фермерского рыбоводства является наиболее распространенным, поскольку в этом случае задействованы все сезоны года. На первом этапе специализированные фермы формируются опытными работниками рыбохо-

зяйственной отрасли. В дальнейшем число фермеров пополняется за счет фермеров-практиков, которые научились выращивать рыбу, птицу, животных и производить другую сельскохозяйственную продукцию.

В практике рыбоводства определены следующие формы рыбоводного хозяйства:

1) товарная полносистемная прудовая ферма;

2) товарная ферма пастбищного типа;

3) пастбищный водоем для любительского рыболовства;

4) садковая ферма;

5) бассейновый участок для выращивания форели, сомов и осетровых рыб.

Вторую и третью формы рыбоводного хозяйства рекомендуется использовать в сочетании. Кроме того, как показывает зарубежный опыт, возникают рыбопитомные фермы для выращивания рыбопосадочного материала (молоди), а также фермы для производства живых (например, артемия салина) или сухих комбикормов.

Выбор водоема или участка под строительство

Современному российскому фермеру нередко приходится иметь дело с водоемами комплексного назначения, которые зачастую строились без учета требований, предъявляемых организацией к проектированию, строительству и обустройству рыбоводных хозяйств. В таких водоемах, как правило, отсутствуют обустроенная водоподача, водоспуски, ложе спланировано не правильно, что затрудняет его эксплуатацию и высушивание (летование).

Проектирование хозяйства выполняется специализированными проектными организациями на отведенном земельном участке. Работы по созданию проектов и смет для промышленного строительства проходят в две стадии: технический проект и рабочие чертежи. При незначительной мощности хозяйства допускается составление только технического проекта. Перед началом строительства прудов научной специализированной организацией разрабатывается рыбоводно-биологическое обоснование, затем проводятся проектно-изыскательские работы, выбор площадки под рыбоводные

пруды и гидротехнические сооружения, после чего фермер-рыбовод может приступать к строительству рыбоводных прудов и сооружений. Кроме того, на существующих прудовых хозяйствах при эксплуатации гидротехнических сооружений выполняются мелиоративные и ремонтные работы.

Производственные участки должны быть обеспечены водой необходимого качества на 105% с учетом того, что потери на фильтрацию и испарение должны составлять в среднем 0,5-1 л/с с 1 га площади. В случае наличия заболоченной площадки следует выполнить комплекс предварительных мелиоративных работ, особенно при устройстве зимовальных прудов, для нормального функционирования которых необходим расход воды 15-20 л/с на 1 га. Детальные изыскания включают в себя подробные топографические, геологические, гидрогеологические, гидрохимические, гидрометрические, гидробиологические и почвенно-ботанические изыскания, производственно-строительное обследование. Рекомендуется использовать типовые проекты с привязкой к данной местности.

Достаточной подготовки и внимания потребует любой используемый фермером водоем для того, чтобы получать максимальное количество продукции. Ложе водоема следует максимально очистить от коряг, мусора, кустарников, необходимо также удалить хищную и сорную рыбу. Весьма эффективно построить новые пруды, причем пруды комплексного назначения, т.е. использующиеся и для других целей: водопоя животных, разведения водоплавающей птицы, полива. Фермер самостоятельно или со специалистами, представителями местной власти выбирает место для строительства водоемов, фермерских сооружений. Следует консультироваться с местными землеустроителями, выясняя особенности состава почвы, ее структуры, способность удерживать воду. Это позволит в дальнейшем установить возможность имеющегося на площадке или поблизости источников подходящего грунта для строительства плотин, дамб, а также оценить степень фильтрации из построенного водоема воды. Основные требования к построенным прудам — отсутствие фильтрации воды и возможность ее полного спуска, т.е. ложа, поэтому вода подается на участок пруда, находящегося на возвышении, а спуск находится на более низком участке.

Источник водоснабжения

Весьма важным фактором для успешного ведения рыбоводства является подача в пруд воды хорошего качества. Такая вода может быть использована из родников, ключей, чистых ручьев, поскольку именно они меньше загрязнены, в них нет аборигенной, хищной ихтиофауны и отсутствуют возбудители опасных заболеваний. Вода из реки, головного (подпорного) водоема тоже может быть использована, но при условии соблюдения известных мер защиты: устройства на водоподаче песчано-гравийного фильтра, установки рыбосороуловителя, предотвращающего попадание в пруд хищной и сорной рыбы. Очень важно обустроить независимую подачу воды в каждый отдельный пруд при сбросе воды в специальный сбросной магистральный канал, что уменьшит аккумуляцию биологических загрязнений и возможность распространения сорной рыбы и болезней.

Обустройство пруда

При проектировании грунтовых плотин следует соблюдать основное требование: створ плотины должен быть сооружен в наиболее узкой части поймы на надежных грунтах (глина, суглинок), залегающих на небольшой глубине.

При проектировании и строительстве гидротехнических сооружений, прудов выполняют следующие работы:

• проводят тщательное изучение местности для выполнения геодезических работ (площадка, отведенная под прудовое хозяйство, должна представлять собой удобную широкую и пологую пойму реки или балки, не используемую под посев ценных сельскохозяйственных культур, и быть без крупных капитальных строений, с грунтами суглинками из-за их лучшей водонепроницаемости);

• рассчитывают водосброс максимального паводка, который следует проводить со 105%-ной обеспеченностью;

• строят плотины с устойчивыми уклонами, в соответствии с качеством применяемого грунта;

• обязательно выполняют трамбовку грунта, особенно при строительстве высоконапорных сооружений при насыпке плотин и контурных дамб, гребень земляной плотины для проезжей части должен достигать ширины 6 м, для непроезжей — 3 м с превышением над уровнем воды не менее чем на 1 м;

• строят пруды, особенно нагульные, с учетом господствующих ветров, желательно размещать пруды так, чтобы достигался минимальный разгон волны;

• засыпают песком или супесью слоем 20-30 см ложе зимовальных прудов, расположенных на торфянике;

• засевают откосы дамб для укрепления многолетними травами или тростником, посадка тростника проводится по периметру пруда у размывающихся дамб. Черенки высотой 6-7 см с корневищами закапывают на расстоянии 1 м от уреза воды так, чтобы при заполнении водой они не вымывались. Расстояние между черенками должно быть в пределах 1-2 м. В первый год после посадки образуется редкая поросль, а на следующий — полоса шириной около 1,5 м, которая гасит волны и предохраняет дамбу от размыва.

Нагульные пруды для товарного выращивания рыбы, птицы обустраивают путем обвалования участков поймы реки (пойменные пруды) или преграждения плотиной русла водотока (русловые пруды). Второй способ сооружения прудов в небольших долинах, лощинах, широких оврагах считается более простым и менее затратным. Однако в этом случае кроме обязательного следует сооружать паводковый водосброс в процессе рыбоводной эксплуатации донного водоспуска.

Тип и конструкцию плотины выбирают в зависимости от геологических и климатических условий, величины напора воды, наличия и особенностей местных строительных материалов (табл. 30). Подробно ознакомиться с методами строительства плотин, гидросооружений можно в справочниках по рыбохозяйственной гидротехнике. Плотину из однородного грунта возводят из суглинка или супеси. Глину применять не следует, так как при намокании она расползается, при замерзании воды в трещинах пучится, при высыхании — трескается. Песчаные грунты весьма водопроницаемы, поэтому для создания гидротехнического сооружения следует делать очень пологие откосы: для мокрого откоса уклон принимают 1:4-5; для сухого — 1:2,5. Илистые грунты и грунты, в которых содержатся примеси неразложившейся органики, не применяются, поскольку они водопроницаемы. Плотину из разнородного грунта возводят из различных по водопроницаемости грунтов. Со стороны мокрого откоса укладывают маловодопроницаемые грунты, которые захватывают гребень плотины, затем размещают последовательно слой песка, щебня и камня.

Таблица 30

Размеры и устройство плотин, дамб рыбоводных прудов

Грунт откоса	Крутизна откоса		Сухой запас, м	Ширина низовой дамбы, м
	верхового	низового		
Плотины для головных нагульных прудов				
Песчаный	1:4-1:3,5	1:3-1:25		
Супесчаный	1:3,5-1:3	1:2,5-1:2		
Суглинистый	1:3-1:2,5	1:2-1:1,5		
Торфяной	1:3-1:2	1:2-1:1,25		
Дамбы зимовальных прудов				
Супесчаный	От 1:2,5	От 1:1,5	0,5	2
Суглинистый	1:2	1:1,5		
Торфяной	1,5	1		
Дамбы вырастных прудов				
Супесчаный	1:3	1:1,5	0,7	2
Суглинистый	1:2,5	1:1,5		
Торфяной	2	1,25		

Водозабор

Очень важно, чтобы в водоемы фермы вода подавалась самотеком. Головное водозаборное сооружение при самотечной подаче воды должно обеспечивать необходимое количество воды для постоянного наполнения прудов и предотвращать попадание в пруд хищной и сорной рыбы. Существуют два типа водозабора из источника водоснабжения: плотинный и бесплотинный. Вид водозабора выбирают в зависимости от соотношения уровня воды в источнике водоснабжения и водоеме. Во всех случаях необходимо обеспечить превышение уровня водоподающей трубы или лотка над уровнем пруда настолько, чтобы можно было установить рыбосороуловитель.

Донный водоспуск

Предназначается для полного осушения пруда, перевода рыбы в рыбоуловитель, поддержания и регулирования уровня воды в пруду. На русловых прудах донные водоспуски можно использовать и

для сброса паводковых вод. Донный водоспуск располагают в самом низком месте водоема, чтобы обеспечить полный сброс воды.

В практике рыбоводства наиболее распространенный тип донного водоспуска называют «монахом». Считается, что именно монахи в монастырских прудах изготавливали эти сооружения, откуда и пошло это название.

Водоспуск такого типа позволяет поддерживать нужный уровень воды в пруду, осушать его, обеспечивать регулировку тока воды при вылове рыбы из пруда. Простота его эксплуатации создает существенные преимущества по сравнению с различными задвижками, щитами и т.д. Основные части донного водоспуска — входная часть, вертикальная башня, водопроводящая и выходная части, мостик для обслуживания. Входная часть сооружения укрепляется бетонными плитами или одиночным мощением на песчаной подготовке. Вертикальная башня с открылками прямоугольного сечения в плане выполнена из бетона и установлена на бетонную подушку на гравийной подготовке. В стенках башни расположены два паза из швеллеров (пазов) для решеток и шандор. Шандоры служат для перекрытия водоспуска и представляют собой деревянные дощечки шириной 15-20 см и более, длина их определяется шириной входной части водоспуска. Устанавливаются от основания водоспуска до отметки нормального подпорного уровня (НПУ).

Водопроводящая часть сооружения представляет собой асбестоцементную или металлическую трубу. Выходная его часть обычно заканчивается рыбоуловителем.

Рыбоуловитель

Гидротехническое устройство предназначено для облегчения и ускорения вылова рыбы из пруда. Рыбу с водой пропускают в камеру рыбоуловителя, где она некоторое время находится, затем оттуда ее вылавливают. Рыбоуловитель служит для приема или всей рыбы, имеющейся в пруду, или ее части, это зависит от его размеров. Кроме того, необходимо знать, сколько времени будет находиться рыба в уловителе. В самом простом виде такое устройство представляет собой канал трапецеидального поперечного сечения с уклоном откосов 1:2. Дно рыбоуловителя укрепляют бетонированием или железобетонными плитами, откосы засевают травой или выкладывают дерном. В конце этого устройства располагают бетонные стенки с пазами для решеток и шандор.

Для вылова рыбы эффективно применяется облов закидными неводами. При этом вылавливается до 90-95% выращенной рыбы. Длина невода определяется размером водоема и обычно составляет одну треть его периметра, высота равняется двум глубинам водоема в местах облова. Если нельзя сбросить воду, участок подготавливают в период сработки уровня водоема зимой или летом. Для невода длиной 300 м и с урезами 150 м площадь притонения составляет 2,9 га, при длине 700 м и урезами 300 м — 14,5 га. Наиболее эффективен облов в районе водоподачи.

Таким образом, фермер может иметь нагульные русловые или одамбированные водоемы (озеро, небольшое водохранилище, пруд) пастбищного типа. Он может на практике применять *традиционную* (в течение одного сезона), *непрерывную* (в течение двух лет) и *пастбищную* (многолетнее выращивание при ежегодном получении продукции) технологии. Основная работа на прудах связана с формированием естественной кормовой базы.

11.2. Строительство прудов различных категорий

Строительство прудов, реконструкция озер, малых водохранилищ, ирригационных сооружений, водоемов проводят с помощью специализированных строительных компаний или хозспособом. Это наиболее затратные мероприятия капитального характера.

Типы прудовых хозяйств

Выделяют два вида современных прудовых хозяйств — тепловодные и холодноводные. В основе подразделения лежат биологические особенности культивируемых рыб, их отношение к условиям внешней среды — температуре, гидрохимическому режиму и другим факторам.

В тепловодном хозяйстве основными объектами разведения являются карп, белый и пестрый толстолобики, белый и черный амуры, канальный сом, буффало, бестер и веслонос. В холодноводных хозяйствах разводят радужную форель, пелядь, других лососевых и сиговых рыб.

Системы прудовых хозяйств

В зависимости от технологического процесса выращивания рыбы прудовые карповые хозяйства делят на полносистемные и неполносистемные.

В полносистемном хозяйстве рыбу выращивают от икринки до товарной массы, здесь имеется рыбопитомник, где выращивают и содержат ремонтное и маточное стада производителей, подращивают молодь и содержат рыб. Перезимовавших в рыбопитомнике рыб помещают в нагульные пруды, где выращивают до товарной массы. К полносистемным относятся и племенные хозяйства.

Неполносистемные хозяйства делят на питомники и нагульные хозяйства. В рыбопитомнике производят посадочный материал: личинок, мальков, сеголеток и годовиков. В нагульном хозяйстве выращивают только товарную рыбу. Рыбопитомники бывают обычные, зональные или специализированные.

Обороты прудовых хозяйств

Продолжительность выращивания рыбы от икринки до товарной массы в прудовых хозяйствах называется оборотом. Используется одно-, двух- и трехлетний обороты выращивания рыбы. Продолжительность выращивания зависит от биологии объектов выращивания и климатических условий. Важное значение имеют температурный режим определенного региона и конечная масса товарной рыбы.

В прудовых хозяйствах юга России используют в основном двухлетний оборот. В первый год получают посадочный материал — сеголеток массой 25-30 г. В течение второго года из посадочного материала выращивают товарную рыбу массой 500 г. Продолжительность двухлетнего оборота составляет 16-18 месяцев. При необходимости получения крупной рыбы массой 1-1,5 кг, которая пользуется более широким спросом, используется трехлетний оборот.

Категории рыбоводных прудов

В полносистемном прудовом хозяйстве пруды делятся на производственные и специальные. В свою очередь, производственные пруды бывают летние и зимние, к летним относятся нерестовые, вырастные и нагульные пруды.

Нерестовые пруды (нерестовики) предназначены для проведения естественного нереста карпа, их площадь составляет 0,1 га. Для быстрого подогрева воды мелководная зона нерестового пруда (до 0,5 м) должна составлять 50-70% всей площади, а максимальная глубина донного водоспуска — 1,5 м. Ложе пруда должно быть ровным, покрытым мягкой луговой растительностью, являющейся субстратом для клейкой икры карпа. Нерестовые пруды устраивают на

плодородных незаболоченных почвах в удалении от проезжих дорог и других источников шума. Пруды должны быть полностью спускными. Для концентрации личинок в районе водовыпуска следует по ложу делать канавки «елочкой» шириной и глубиной 0,4 м.

Нерестовые пруды не следует использовать для других целей, чтобы не привести к вымоканию и исчезновению на дне луговой растительности и избежать эпизоотий.

Мальковые пруды предназначены для подращивания личинок, полученных заводским способом. Площадь пруда должна быть 0,5-1 га, средняя глубина воды — 0,8-1,2 м. Пруды размещают на плодородных незаболоченных спланированных почвах с небольшим уклоном в сторону водосброса.

Вырастные пруды предназначены для выращивания сеголеток, их площадь составляет 10-15 га, средняя глубина — 1-1,2 м. Они должны иметь рыбосбросные канавы, для удобства их следует размещать как можно ближе к зимовальным прудам, водоснабжение должно быть независимым.

Нагульные пруды служат для выращивания рыбы до товарной массы. Пруды данной категории — наиболее крупные в хозяйстве. Для удобства эксплуатации их целесообразно строить площадью 50-150 га, так как рыбоводная практика показывает, что рыбопродуктивность прудов в значительной степени зависит от их размеров. Так, на небольших прудах, где легче осуществить комплекс различных интенсификационных мероприятий, получают больше рыбной продукции с единицы площади. Маленькие пруды мелководны, поэтому в них хорошо развивается кормовая база. Большая глубина пруда неблагоприятна для питания и роста карпа, что связано с более низкими температурами воды и меньшим содержанием кислорода в придонных слоях. Средняя глубина нагульных прудов — 1,5 м, они должны быть спланированы таким образом, чтобы при спуске происходило полное осушение.

Зимовальные пруды относятся к группе зимних, предназначенных для содержания прудовых рыб разного возраста вплоть до производителей. Площадь пруда — 0,5-1 га, глубина выбирается с учетом из глубины непромерзающего в зимний период слоя воды, который должен быть не менее 1,2 м. Зимовальные пруды располагают в непосредственной близости от источника водоснабжения, плотных незаиленных и незаболоченных почвах, растительный слой должен быть снят.

К специальным прудам в прудовых хозяйствах относят летние маточные, летние ремонтные, карантинные и изоляторные пруды, живорыбные земляные садки и головной пруд.

Летние маточные и летние ремонтные пруды служат для нагула производителей и ремонтного молодняка прудовых рыб. К ним предъявляют те же требования, что и к нагульным, однако их площадь зависит от количества имеющихся в хозяйстве производителей и ремонтного молодняка и обычно не превышает 1-2 га.

Карантинные пруды предназначены для выдерживания рыб, завезенных из других хозяйств, их площадь — от 0,1 до 0,5 га при средней глубине 1,2 м. Для предотвращения возникновения заболеваний, данные пруды располагают отдельно на расстоянии не менее 20 м от остальных прудов. Водоснабжение и сброс воды в них должны быть независимыми. Спускать воду из прудов можно только после дезинфекции, для других целей использовать карантинные пруды не следует.

Изоляторные пруды предназначены для содержания больной рыбы. Они должны соответствовать тем же требованиям, что и карантинные, однако поскольку их эксплуатация возможна и зимой, то до 60% их площади должно иметь глубину, как и в зимовальных прудах.

Живорыбные земляные садки служат для сохранения рыбы в живом виде до ее реализации. Они имеют прямоугольную форму с соотношением сторон 1:3-1:4 и площадью до 0,1 га, глубина садков должна быть такой же, как и у зимовальных.

Головной пруд предназначен для накопления воды с ее последующей подачей в систему производственных прудов. Место расположения головного пруда выбирается с таким расчетом, чтобы горизонт воды в нем был выше горизонта всех производственных прудов, что позволит обеспечить самотечное водоснабжение. В головном пруду вода нагревается и освобождается от взвесей. Выращивать рыбу здесь разрешается, если он не служит для водоснабжения питомников прудов. Размеры пруда определяются в зависимости от размеров производственных прудов.

11.3. Производственные расчеты для организации прибыльного хозяйства

Российские специалисты считают, что товарная рыбоводная ферма может эффективно функционировать на базе водоема площадью более 1 га (предпочтительно от 5 до 10-15 га) (Козлов,

2002). При этом фермеры-рыбоводы стараются организовать низкозатратную технологию выращивания рыбы как в прудах, так и в других водоемах (озеро, водоем комплексного назначения, лиман, участок реки, ирригационный водоем). Приступив к осуществлению своих планов, фермеру рекомендуется выполнить ряд мер, которые необходимы для организации рентабельного производства.

Технологические расчеты

Фермер самостоятельно или с помощью специалистов должен рассчитать все затраты на строительные и организационные мероприятия, а также на расходные материалы (оборотные и основные, капитальные затраты). Кроме того, следует рассчитать доходность, т.е. рентабельность будущего производства. Для этого необходим бизнес-план фермы.

Для фермерского рыбоводства обычно используются три зоны — северные территории, средняя полоса и юг России. В практике рыбоводства приняты биологические нормативы эффективного выращивания разных объектов фермерского рыбоводства (карп, растительноядные рыбы, форель, голец, сомовые и осетровые рыбы, креветки, раки и т.п.) в различных климатических условиях на всей территории России. То же относится и к морским фермам, которые только начинают развиваться в условиях Северо-Западного и Черноморского регионов.

Кроме расчетов получения рыбоводной продукции и продуктивности сельскохозяйственных культур и животных необходимо выполнить расчеты экономической эффективности, всех затрат и определить себестоимость (прибыль, рентабельность, оценка налогового бремени и покрытие банковских кредитов).

В зависимости от условий среды, сложившихся в водоеме, плотность посадки отдельных видов рыб может быть несколько уменьшена или увеличена. В частности, для средней полосы России плотность посадки пестрого толстолобика в спускных прудах, в связи с преобладанием зоопланктона, может быть увеличена, а белого толстолобика — уменьшена. Следует иметь в виду, что при увеличении посадки белого амура в пруды со слаборазвитой растительностью, он будет потреблять искусственные корма, задаваемые карпу, и плохо расти.

Нормативы по выращиванию растительноядных рыб совместно с карпом даны в табл. 31, плотность посадки рыб — в табл. 32.

Таблица 31

Нормативы по выращиванию растительноядных рыб совместно с карпом

Категория пруда	Показатели	Зоны		
		Северо-Кавказская	Центрально-Черноземная	Юго-Восточная
1	2	3	4	5
Цех инкубации и выдерживания личинок	Рабочая плодовитость самок, тыс. шт.	400-600	350-500	-
	Выживаемость от икры до личинки, %	50	40	-
	Выход личинок от одной самки, тыс. шт.	200-300	140-200	-
	Возраст личинок при транспортировке, сутки	3-4	3-4	-
Подращивание личинок для перевозки в рыбхозы других зон				
Мальковые пруды	Площадь мальковых прудов, га	0,2-0,3	0,1-0,2	-
	Плотность посадки личинок для подращивания, млн шт/га	3-5	3-5	-
	Выход личинок при подращивании до 30-50 мг, %	60	60	-
	Продолжительность подращивания личинок, сутки	8-10	10-12	-
Подращивание личинок непосредственно в рыбхозах				
Вырастные пруды	Площадь мальковых прудов, га	0,2-0,3	0,1-0,2	-
	Плотность посадки личинок для подращивания, млн шт/га	1-2	1	-
	Выход личинок при подращивании до 300-500 мг, %	50-70	40-60	
	Продолжительность подращивания личинок, сутки	15-22	15-22	-

Продолжение табл. 31

1	2	3	4	5
Вырастные пруды	Посадка личинок (дополнительно к карпу), тыс. шт/га	60-100	50-80	30-40
	Выход сеголеток из вырастных прудов, %:			
	неподрощенные личинки	30-40	25-30	30
	при подращивании личинок в мальковых прудах	60-70	55-60	30
	Рыбопродуктивность за счет растительноядных рыб (дополнительно к карпу), ц/га	6-10	6-8	3
	В том числе белый амур (не более), ц/га	1-2	1	1
Зимовальные пруды	Масса сеголеток, отсаживаемых в зимовальные пруды, г	25	20	15-20
	Плотность посадки, тыс. шт/га:			
	в зимовальные пруды	700-800	600-700	450
	приспособленные	250	200	200
	Выход годовиков, %	80	85-80	80
	Посадка в зимовальные пруды производителей и ремонта, ц/га	150-200	150-200	100-150
Нагульные пруды	Посадка годовиков, тыс. шт/га	3,2-4,3	2,6-3,6	-
	В том числе белый амур, тыс. шт/га	0,2-0,5	0,1-0,3	-
	Средняя масса двухлеток, г	500-700	400-500	300
	Выход двухлеток от числа посаженных годовиков, %	80-90	80-90	80
	Рыбопродуктивность (дополнительно к карпу), ц/га	7-15	6-8	5

Таблица 32

Плотность посадки в зависимости от категории водоема, тыс. шт/га

Вид рыбы	Пруд			Лиман, озеро	Водохра-нилище
	пойменный, одамбиро-ванный	русловый	на базе лимана		
Карп	2,5-3	0,8-1	1,5-2	0,5-1	0,5-1
Белый толсто-лобик	1,5-2	1-1,5	1-1,5	0,8-1	0,5-1
Пестрый тол-столобик	0,5-0,6	0,5-0,8	0,3-0,6	0,2-0,3	0,3-0,6
Белый амур	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,5	0,05-1
Всего	4,55-5,7	2,4-3,5	3-4,4	1,8-2,8	1,35-2,7

При заселении водохранилищ карп может быть заменен буффало. Выращивание карпа совместно с растительноядными рыбами в условиях юга страны дает большой экономический эффект. Рыбопродуктивность спускных прудов составляет 25-35 ц/га, в том числе 10-20 ц/га за счет растительноядных рыб (без затрат концентрированных кормов).

В связи с этим растительноядные рыбы на юге страны являются наравне с карпом основными объектами прудовой культуры, а не дополнительными видами рыб.

11.4. Дополнительные объекты поликультуры

Выращивание пеляди

Пелядь — важный объект прудового рыбоводства. Это типичная планктоноядная рыба. Пелядь — холодолюбивая рыба, ареал ее разведения проходит на границе с Курской областью. Половая зрелость пеляди наступает на третий-четвертый годы жизни. При выращивании в прудах она обнаруживает высокий темп роста и стремление скатываться при сбросе воды раньше карпа. При совместном выращивании с карпом масса сеголеток пеляди достигает 120 г, двухлеток — 400-500 г. Добавочная посадка пеляди в карповые нагульные пруды рекомендуется, если посадка карпа не превышает трехкратной по нормативам. При более плотных посадках карпа создается напряженный гидрохимический режим для пеляди, рост ее замедля-

ется. Плотность посадки в нагульные пруды должна составлять не более 1000-1200 шт/га. Рыбопродуктивность пеляди при совместном выращивании с карпом составляет 2,5 ц/га (табл. 33).

Таблица 33

Нормативы совместного выращивания карпа и пеляди

Показатели (для пеляди)	Нормативы
Рабочая плодовитость при массе самки, тыс. шт.:	
350 г	150
500 г	200
Плотность посадки в пруды личинок при естественной рыбопродуктивности, шт.:	
до 150 кг/га	3000
150-200 кг/га	3500
200-250 кг/га	4000
Выживаемость, %:	
сеголеток	50-60
двухлеток	85-90
Плотность посадки годовиков, шт/га	400-600
Рыбопродуктивность, ц/га:	
сеголеток	100-200
двухлеток	100-250

Выращивание буффало

В последние годы в рыбоводные хозяйства стали поступать представители североамериканской ихтиофауны — буффало. В нашей стране успешно акклиматизированы большеротый, малоротый и черный буффало.

Большеротые буффало держатся стаей в толще воды, хорошо облавливаются активными орудиями лова, чем выгодно отличаются от карпа, сазана, карася и др. Малоротый и черный буффало, напротив, придерживаются придонных слоев. Спектр питания взрослых большеротого буффало — крупные формы зоопланктона, черного и малоротого буффало — бентосные организмы. В условиях Северного Кавказа самцы достигают половой зрелости в возрасте

двух-трех лет. Самки большеротого буффало созревают в возрасте трех лет, черного буффало — четырех, малоротого буффало — четырех-пяти лет.

Плотность посадки в пруды при выращивании для племенных целей не должна превышать 10-20 тыс. шт/га, для использования на товарные цели — 40-50 тыс. шт/га (табл. 34).

Таблица 34

Средняя масса сеголеток, г

Буффало	Племенной материал	Промышленное выращивание
Большеротый	100	40
Черный	70	30
Малоротый	50	25

Учитывая, что буффало подвержены инвазионным заболеваниям, в частности лернеозу, необходимо своевременно принимать меры к лечению рыбы.

Имеющийся опыт дает основание считать, что наиболее перспективен большеротый буффало, особенно при выращивании в водохранилищах, озерах, русловых полуспускных прудах. Выращивание буффало в нагульных прудах, несмотря на более высокие вкусовые качества его по сравнению с растительноядными рыбами и карпом, должно быть ограничено.

Выращивание судака

Судак — хищник, обитающий в зоне открытой воды и обладающий способностью использовать в пищу мелкую сорную рыбу с невысокой спинкой: верховку, плотву, уклею, красноперку и др. Кроме того, на единицу прироста он затрачивает значительно меньше корма, чем щука и другие хищники. В прудах при обилии пищи сеголетки достигают массы 120-150 г, двухлетки — 450-500 г. Расчет посадки годовиков судака к карпу ведется в зависимости от наличия в пруду сорной рыбы и обычно составляет 80-100 шт/га. С целью увеличения запасов естественной пищи для судака в нагульных прудах проводят групповой нерест карпа, карася и линя. Молодь судака очень рано, с месячного возраста, начинает питаться мальками других видов рыб, поэтому плотность посадки

мальков судака исчисляется так же, как и годовиков, в зависимости от количества в прудах сорной рыбы. Сеголеток и двухлеток судака можно выращивать в нагульных прудах (табл. 35).

Таблица 35

Плотность посадки мальков* судака в выростные пруды

Количество сорной рыбы, кг/га	Плотность посадки мальков судака, шт/га
До 50	900
50-90	1540
100-140	2240
150-200	3200
Более 200	4000

* При посадке личинок судака норма увеличивается на 30%.

Общая рыбопродуктивность нагульных прудов при совместном выращивании карпа и судака увеличивается на 60-100 кг/га, в том числе за счет судака — на 15-20 кг/га.

Стадо производителей судака содержат в специальных маточных прудах на протяжении всего года. Спускают их только ранней весной с целью отлова производителей для проведения нереста. Потомство от судака можно получать как за счет естественного нереста, так и искусственным путем. Чаще применяется комбинированный метод. Технологический процесс заключается в следующем. При достижении нерестовых температур (13-16°С) отбирают производителей, достигших половой зрелости (трех-, четырехлетки); инъецирование проводят из расчета два гипофиза трехлетнего карпа или сазана на одну самку судака массой 1,5-3 кг. Самцам вводят суспензию из одного гипофиза. После инъецирования производителей выпускают в пруды-садки глубиной 1,5-2 м, оборудованные искусственными нерестилищами (гнездами). В качестве субстрата используют ветки можжевельника, ивы, капроновое волокно. Через два-три дня производители выметывают икру. Плодовитость самок составляет от 100 тыс. до 1 млн икринок. Отложенную на субстрате икру (вместе с субстратом) переносят в инкубатор. За двое суток до вылупления гнездо упаковывают в емкости и отправляют к месту потребления. Иногда инкубацию икры и вылу-

пление личинок проводят непосредственно в прудах-садках. Продолжительность развития икры составляет шесть-десять дней. Необходимо помнить, что личинки судака весьма требовательны к кислороду — летальной границей является содержание растворенного кислорода менее 3 мл/л. Судак довольно часто травмируется, поэтому с ним следует обращаться осторожно, особенно в период отлова товарного карпа. Плотность посадки сеголеток судака в зимовальные пруды обычно составляет 100-200 тыс. шт/га. Содержание кислорода в зимовальных прудах должно быть не ниже 5 мл/л.

Выращивание щуки

В естественных водоемах щука достигает половой зрелости на четвертый год, а в некоторых водоемах при наличии благоприятных условий — на третий год. Ценность щуки как объекта выращивания в прудах заключается в том, что она является своего рода мелиоратором. Поедая мелкую, не представляющую хозяйственной ценности рыбу, она устраняет конкурентов в питании карпа. Кроме того, щука хорошо растет. Ее мясо отличается высокими вкусовыми качествами.

В нагульные пруды к карпу-годовику можно подсаживать мальков щуки на 18-20 день после вылупления личинок. Сеголетки щуки в условиях Московской области достигают массы 350-500 г, на юге страны — 500-800 г. Плотность посадки щуки в нагульные карповые пруды обычно составляет 70-100 шт/га, а при хорошей обеспеченности пищей (разведение кормовых рыб) — 200-250 шт/га (табл. 36).

Таблица 36

Плотность посадки мальков* щуки в нагульные пруды

Количество сорной рыбы, кг/га	Плотность посадки мальков щуки, шт/га
До 50	150
От 50 до 90	260
100-140	400
150-200	600
Более 200	700

* При посадке личинок щуки норма посадки увеличивается на 30%.

Темп роста щуки в прудах значительно выше, чем в естественных водоемах. В нагульных прудах рыбопродуктивность щуки может составлять 40-50 кг/га. При отсутствии маточного поголовья можно использовать щук из естественных водоемов в возрасте трех-четырех лет. Нерест щуки проходит ранней весной при температуре воды 5-8°С. Процесс проведения нереста щуки включает ряд последовательных мероприятий: подготовка нерестовиков, устройство в них нерестилищ, заполнение прудов водой, профилактическая обработка производителей против хилодонеллеза 5%-ным раствором поваренной соли, рассаживание производителей из расчета одно гнездо на 300 м^2 нерестового пруда. Икрометание обычно проходит через 2-3 суток после размещения производителей в нерестовиках. Развитие икры при температуре 8-10°С длится 2 недели, при 15-20°С 7-8 суток. С трехнедельного возраста мальки щуки переходят на хищный образ жизни. Поэтому перешедшую на активное питание молодь щуки (в возрасте 14-16 суток после вылупления икры) вылавливают из нерестовых прудов и пересаживают в нагульные карповые пруды. Можно проводить оплодотворение икры щуки искусственным методом.

Щука хорошо переносит дефицит кислорода. В естественных водоемах (озеро, ильмень, лиман), где проводится сброс воды один раз в два года, плотность посадки мальков должна быть не менее 300 шт/га. Рыбопродуктивность по щуке за два года выращивания составляет 100-150 кг/га. Нормативы выращивания щуки представлены в табл. 37.

Таблица 37

Нормативы выращивания щуки

Показатели	Нормативное значение
Соотношение производителей, шт.	1:2, 1:3
Возраст производителей, годы	3-6
Средняя масса производителей, кг	2-5
Рабочая плодовитость самок, тыс. шт.	20-40
Выход мальков от икры в возрасте 13-14 суток, %	60

Продолжение табл. 37

Показатели	Нормативное значение
Выход мальков с одного гнезда, тыс.шт.:	
при гнездовом нересте	12-15
групповом	8-10
Площадь нерестового пруда, га:	
на одно гнездо	0,02-0,03
при групповом нересте	0,1
Количество гипофиза, необходимое на 1 кг живой массы, мг:	
самки	3-4
самца	1,5-2
Количество инкубируемой икры в аппарате Вейса, тыс. шт.	120-220
Выход личинок от инкубации икры, %	70
Допустимая плотность посадки личинок в лотковые садки размером 2х1,2х0,2 м, тыс. шт.	150
Выход личинок за время подращивания до перехода на активное питание, %	До 50
Резерв производителей, %	40
Средняя масса товарных сеголеток, г	200-300
Плотность посадки мальков на 300 л воды при перевозке продолжительностью до 3 ч, тыс. шт.	10-13
Плотность посадки мальков в нагульные пруды, шт/га:	
при посадке линя и карася	250-400
без посадки добавочных рыб	100-200
Повышение продуктивности прудов за счет щуки, кг/га:	
русловых	30-40
одамбированных	25-30

Продолжение табл. 37

Показатели	Нормативное значение
Кормовой коэффициент, ед.:	
в летний период для сеголеток и старших возрастных групп	3-4
в зимний период для производителей	6-6,5
Потеря массы щуки зимой (без кормления), %	10-12
Прирост массы щуки зимой (при кормлении рыбой), %	10-15

Выращивание американского сомика

Успешная акклиматизация завезенного из США американского сомика дает обнадеживающие результаты в использовании его как объекта прудовой культуры при выращивании в садках и бассейнах по типу и биотехнике, сходными с выращиванием форели. Американский сомик — хищник с широким спектром питания. Для его питания использует мелкую сорную рыбу, лягушек, головастиков, различных насекомых, обитающих в придонных слоях. Кроме того, он потребляет искусственные корма, включая комбикорм.

При посадке в нагульные пруды плотность должна составлять 150-200 шт/га годовиков. При расчете на потребление искусственных кормов (карповых) можно применять более плотные посадки — 500-600 шт/га. Рыбопродуктивность при этом за счет американского сомика можно увеличить до 1-2 ц/га.

Уплотненные посадки

При уплотненных посадках карпа необходимо проводить удобрение прудов и кормление рыбы. Удобрение нагульных прудов следует проводить на протяжении всего вегетационного периода. Хорошие результаты дает внесение азотсодержащих минеральных удобрений (аммиачной селитры, сульфата аммония, мочевины) и суперфосфата. Указанные удобрения вносят в воду в растворенном виде через каждые семь-десять дней. Дозы рекомендуемых удобрений — 2 мг/л азота и 0,3 мг/л фосфора, что в пересчете на 1 га площади со средней глубиной пруда 1 м при разовом внесении составляет 50-60 кг аммиачной селитры и столько же суперфосфата.

Начало внесения удобрений — сразу после зарыбления прудов. Наилучшие результаты получаются при внесении за сезон на 1 га 8-9 ц аммиачной селитры и такого же количества суперфосфата. Контроль за выращиваемой рыбой осуществляют по контрольным обловам каждые десять дней. В период контрольного лова определяют темп роста и состояние рыбы на заболеваемость, и на основе этих данных при необходимости вносят коррективы в дачу корма и проводят профилактические мероприятия.

Необходимо строго следить за температурой воды. Высокая температура воды способствует интенсивному питанию карпа и его росту. Оптимальная температура воды приходится на июль-август. В этот же период прирост рыбы наивысший.

Удобрение прудов и кормление карпа обеспечивает при уплотненных посадках высокие показатели товарного выхода рыбы.

Приобретение племенного материала в специализированных рыбоводных хозяйствах России

В России в настоящее время действуют ряд племенных хозяйств-репродукторов, куда фермеры могут обратиться за племенным материалом для зарыбления своих водоемов (табл. 38).

Таблица 38

Племенные рыбоводные хозяйства

Племенное хозяйство	Специализация по видам рыб	Регион расположения	Код региона
ФГУП «Племенной рыбоводный завод «Кабардино-Балкарский»	Форелевые	Кабардино-Балкарская Республика	07
Государственное племенное унитарное предприятие по рыбоводству «Карамышевский»	Карповые	Чувашская Республика	21
ЗАО «Племенное рыбоводное хозяйство «Зеркальный»	- « -	Алтайский край	22

Продолжение табл. 38

Племенное хозяйство	Специализация по видам рыб	Регион расположения	Код региона
Федеральное государственное унитарное предприятие «Племсовхоз «Рыбный»	Карповые	Алтайский край	22
ТОО «Шараповский рыбопитомник»	Карповые, растительноядные	Белгородская область	31
ООО «Волгореченскрыбхоз»	Осетровые	Костромская область	44
ФГУП «Рыбплемхоз «Горячий Ключ»	Растительноядные	Краснодарский край	23
ФГУП «Племенной фореливодческий завод «Адлер»	Форелевые	- « -	23
ФГУП «Племенной рыбопитомник «Серебряные пруды»	Карповые	Московская область	50
ФГУП «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства»	Форелевые, осетровые, карповые	Ленинградская область	47
Племенной рыбоводческий совхоз «Приволье»	Карповые	Новосибирская область	54
ЗАО «Сельскохозяйственный производственный кооператив «Племенной завод «Ставропольский»	Карповые, растительноядные	Ставропольский край	26
ЗАО «Сельскохозяйственное племенное предприятие «Форелевое»	Форелевые	- « -	26
Государственное племенное предприятие «Зональный рыбопитомник «Челнавский»	Карповые	Тамбовская область	68

В племенных центрах, рыбопитомниках и племсовхозах содержат следующие официально зарегистрированные породы рыб (табл. 39).

Таблица 39

Перечень селекционных достижений в аквакультуре России

№ п/п	Порода	Номер заявки	Категория селекционного достижения
1	Амур белый	9357489	Одомашненная форма
2	Амур черный	9357500	- « -
3	Белуга	9357544	- « -
4	Веслонос	9357555	- « -
	Карпы		
5	Алтайский зеркальный	9357390	Порода
6	Ангелинский зеркальный	9607854	- « -
7	Ангелинский чешуйчатый	9607846	- « -
8	Парский	9357401	- « -
9	Ропшинский	9608940	- « -
10	Сарбоянский	9357413	- « -
11	Татайский	9357423	- « -
12	Черепетский рамчатый	9901710	- « -
13	Черепетский чешуйчатый	9901728	- « -
	Осетровые		
14	Осетр русский	9357511	Одомашненная форма
15	Осетр сибирский	9357522	- « -
16	Стерлядь	9357533	- « -
	Осетр Николюкина		
17	Бурцевская = бестер	9901922	Порода
18	Внировская = бестер белужий	9901930	- « -
19	Аксайская = бестер стерляжий	9901914	- « -
20	Пелядь	9357566	Одомашненная форма

Продолжение табл. 39

№ п/п	Порода	Номер заявки	Категория селекционного достижения
		Толстолобики	
21	Белый	9357467	Одомашненная форма
22	ПБТ 63 (гибридный толстолобик)	9902180	Кросс линий
23	БТ 58	9902201	Порода
24	ПТ 58	9902198	- « -
25	Пестрый	9357478	Одомашненная форма
		Форель радужная	
26	Адлер	9607048	Порода
27	Дональдсона	9357456	- « -
28	Камлоопс	9357445	- « -
29	Лосось стальноголовый	9357434	- « -
30	Рофор	3606947	- « -

12. СОВМЕЩЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Интегрированное сельскохозяйственное производство на рыбоводной ферме — наиболее эффективное направление. Сочетание рыбоводства, птицеводства, животноводства и звероводства позволяет в течение всего календарного года получать стабильный доход, используя все природные ресурсы местных водоемов и земель. Кроме этих направлений фермеры занимаются растениеводством, организацией платной рыбалки и туристическим бизнесом.

Весьма эффективными технологиями на фермерских водоемах является ведение совместного выращивания рыбы и водоплавающей птицы. Наиболее прибыльным направлением является совместное выращивание рыбы и уток.

Совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы широко используется в Западной Европе и странах Юго-Восточной Азии. Фермеры выращивают обычно две-три партии уток по 200-500 шт/га водоема. Считается, что одна утка выделяет в день до 50 г экскрементов, или 1,5-2 т/га органического удобрения в год, необходимого для развития естественной кормовой базы рыб (Козлов, 2002). Если в прудах есть белый и пестрый толстолобики, то при выращивании уток рыбопродуктивность водоема возрастает на 20-30%. Утки энергично потребляют мягкие водоросли и полностью очищают от них водоем, но сильно мутят воду, что может привести к снижению содержания кислорода.

Кроме уток, выращивают также гусей для получения мяса и гусиного пуха, который используется при пошиве пуховых курток, жилетов и спальных мешков.

Для выращивания водоплавающей птицы фермеры могут самостоятельно изготавливать комбинированные рассыпные (сухие и влажные) корма на основе имеющихся местных кормовых ресурсов: отходы и продукция растениеводства, выловленная сорная рыба, отходы от переработки продукции животноводства и птицеводства. В качестве кормовых добавок используют выловленные водоросли, прудовый ил сапропель, мел, измельченные с раковинами моллюски, отловленные из прудов беспозвоночные и пр.

Фермеры в карпоутиных хозяйствах получают двойную выгоду — продукцию от рыбы и уток. За счет удобрения прудов утиным пометом происходит значительное увеличение биопродуктивности прудов по всем трофическим звеньям. Кроме того, утки очищают пруды от водорослей, уничтожают врагов рыб и конкурентов в питании, разрыхляют дно, увеличивая продуктивность водоемов.

Совместное выращивание рыбы и уток показало, что утки не являются ни конкурентами, ни врагами карпов. Птицы вылавливают больных карпов и таким образом оздоравливают стадо — здоровых карпов утка поймать не может.

В карпоутиных прудах рыбу можно выращивать в условиях плотных посадок (табл. 40, 41).

Таблица 40

Примерный суточный прирост двухлеток при уплотненных посадках, г

Месяц, декада	Юг России	Центральная, Центрально-Черноземная, Юго-Западная и Юго-Восточная зоны	Северо-Западная, Северная и Сибирская зоны
Апрель:			
первая	-	-	-
вторая	1	-	-
третья	2	-	-
Май:			
первая	3	-	-
вторая	4	-	-
третья	5	2	1
Июнь:			
первая	5	3	3
вторая	5	4	3
третья	6	5	4
Июль:			
первая	6	5	5
вторая	6	6	5
третья	6	6	6
Август:			
первая	6	6	6
вторая	6	6	6
третья	5	5	4
Сентябрь:			
первая	4	7	2
вторая	3	1	-
третья	2	-	-
Октябрь:			
первая	-	-	-
вторая	-	-	-
третья	-	-	-

Таблица 41

Привес двухлеток и выход карпа в зависимости от районов

Район	Выход осенью, %	Прирост массы двухлеток, г
Севернее 55° с.ш.	80	300-350
Центральные районы 51-55° с.ш.	80	400-450
Южнее 51° с.ш.	85	500-700

Отход карпов в карпоутиных хозяйствах обычно не превышает установленных нормативами показателей.

Выгул уток совместно с карпом возможен и на торфяных карьерах низинного типа болот, рыбопродуктивность которых при посадке уток резко возрастает. Однако эти преимущества могут быть получены при правильной организации комбинированного хозяйства. Выгул уток разрешается только на нагульных прудах, в которых не наблюдается заболевания карпа краснухой или жаберной гнилью.

Плотность посадки уток зависит от количества растительности в водоеме, его проточности и глубины, а также гидрохимического режима. Для большинства рыбоводных прудов норма посадки уток 200-250 шт/га водной площади с глубиной до 1 м.

Увеличение пищи для рыбы в нагульных прудах за счет выгула уток позволяет увеличить плотность посадки годовиков карпа. Для расчета посадки можно воспользоваться следующей формулой:

$$X = \frac{(ПГ + 0,4ПГ_1)\times 100}{(B - b)\times p},$$

где $П$ — естественная рыбопродуктивность пруда, кг/га;

$Г$ — площадь пруда, га;

$Г_1$ — часть площади пруда глубиной до 1 м, га;

0,4 — повышение естественной рыбопродуктивности за счет выгула уток (40%);

100 — постоянный расчетный коэффициент;

B — планируемая средняя штучная масса рыбы, кг;

b — масса рыбы при посадке в нагульные пруды, кг;

p — планируемый выход двухлеток к осени, %.

Запрещение нагула уток на нерестовых, мальковых, вырастных и зимовальных прудах связано с тем, что эти небольшие по площади водоемы быстро загрязняются утиным пометом, и в них не исключена возможность поедания утками относительно небольших рыбок, а в нерестовых прудах вместе с растительностью утки поедают и оплодотворенную икру.

Наличие уток на головных прудах, снабжающих водой все рыбоводные пруды хозяйства, недопустимо, потому что споры грибка-возбудителя жаберной гнили вместе с водой могут попасть в рыбоводные пруды.

До недавнего времени основной формой комбинированного разведения рыбы и уток считалось карпоутиное хозяйство. Плотность посадки уток не превышала 200 шт/га.

Внедрение в прудовое рыбоводство растительноядных рыб, в частности белого и пестрого толстолобиков, позволило не только резко увеличить рыбопродуктивность прудов, но и использовать их одновременно для выращивания водоплавающей птицы. Этот метод особенно эффективен на юге страны.

Являясь потребителями фито- и зоопланктона, белый и пестрый толстолобики исключают возможность массовых вспышек развития водорослей и их отмирания, что гарантирует пруды от заморных явлений.

Утки являются прекрасными мелиораторами прудов, поедая водную растительность даже такую, как водная гречиха, которую белый амур в пищу не употребляет.

Положительным фактором является и то, что при выращивании уток на рыбоводных прудах отпадает необходимость внесения минеральных удобрений.

При выращивании уток на прудах рыба растет лучше, рыбопродуктивность увеличивается на 6-8 ц/га, а затраты на корм снижаются. Разработанная биотехника совместного выращивания рыб и водоплавающей птицы позволяет в условиях зоны Северного Кавказа получать до 30 ц товарной рыбы и 6-10 ц утиного мяса с 1 га водной площади. Себестоимость 1 ц утиного мяса не превышает 100 руб.

При соблюдении рыбоводно-санитарных правил, в частности при проведении за летний период известкования (5-6 раз по 50-

60 кг/га) известью (пушенкой), рыба не подвергается массовым заболеваниям.

Подготовка пруда для выращивания водоплавающей птицы включает в себя выбор площадки под колониальные домики для содержания в них водоплавающей птицы; установку и оборудование колониальных домиков; подготовку плавучих транспортных средств (лодок весельных, моторных) для перевозки утят к колониальным домикам и подвоза комбикорма.

Размещать колониальные домики необходимо с таким расчетом, чтобы вся акватория пруда была доступна для уток. Обычно их устанавливают в ряд по центральной линии пруда. Посадку уток в колониальные домики производят из расчета 200 шт/га пруда.

Домик представляет собой деревянную площадку размером 4х10 м, крытую навесом. Для кровли можно использовать толь, шифер. Устанавливают колониальный домик на сваях. Пол настилают воизбежание поднятия уровня воды и волнобоя в ветреную погоду. При настилке пола между половицами необходимо оставлять пространство для сброса помета. Вместо деревянного пола лучше использовать металлическую сетку с ячеей размером 15х 15 мм. Для укрытия птицы от ветра домик оборудуют щитами высотой 0,5-0,6 м.

На торцовых сторонах устанавливают кормушки. Механизированную поилку размещают обычно в середине домика. Все работы, связанные со строительством и оборудованием колониальных домиков, следует проводить осенью, когда ложе пруда не залито водой.

В домике площадью 40 м^2 можно разместить 800-1000 уток. Таким образом, на пруду в 30 га при плотности посадки уток 200 шт/га следует установить 6-7 колониальных домиков.

Зарыбление прудов необходимо проводить тогда, когда погодные условия позволят начать разгрузку зимовальных прудов, т.е. на Северном Кавказе в марте, в Центрально-Черноземной области и средней полосе страны — на 1-1,5 месяца позднее. При комплексном использовании прудов методы зарыбления те же, что и при выращивании рыбы. Плотность посадки годовиков карпа и растительноядных рыб обычно составляет 500-2900 шт/га (табл. 42).

Таблица 42

Плотность посадки рыбы в прудах

Вид рыбы	Средняя масса, г	Плотность посадки, шт/га
Карп	25	2500-2900
Белый толстолобик	30	1500-1800
Пестрый толстолобик	30	500-800

Белого амура в пруды сажать не рекомендуется, поскольку он является конкурентом уток в использовании водной растительности.

Кормление карпа следует начинать с апреля (табл. 43). В качестве корма желательно использовать специализированные гранулированные рыбные корма. При их отсутствии можно использовать обычные комбикорма.

Таблица 43

Распределение общего количества корма по месяцам, %

Месяц	Юг России	Центрально-Черноземная зона и средняя полоса России
Апрель	1	-
Май	9	6
Июнь	15	28
Июль	30	29
Август	35	35
Сентябрь	10	2
Итого	100	100

Наблюдения за ростом рыбы осуществляются не реже 2 раз в месяц путем проведения контрольных ловов. В период контрольных ловов проводится осмотр рыбы на заболевания. При обнаружении заболеваний ихтиопатологи проводят специальный курс лечения и профилактические мероприятия.

Выращивание утят на прудах начинают через месяц после зарыбления прудов. Это объясняется тем, что в марте и начале апреля температура воды в прудах еще низкая, и неокрепший молодняк водоплавающей птицы не способен переносить суровые условия водного режима.

В условиях Северного Кавказа на прудах за летний период можно вырастить три партии уток. Первый тур выращивания уток можно проводить с 20 апреля по 5 июня, второй — с 10 июня по 25 июля, третий — с 1 августа по 15 сентября. Промежутки между выращиваемыми партиями необходимы для реализации уток, дезинфекции и ремонта помещений. Выращивание трехнедельных утят на водном выгуле в течение 45-50 дней должно обеспечить съемную массу одной утки не менее 2-2,5 кг. В средней полосе России можно вырастить две партии уток.

Утят размещают в колониальных домиках в возрасте трех недель. Если утят после инкубации выращивали в солярии, где они имели доступ к воде, прошли закалку, и у них начала функционировать копчиковая железа, то их сразу же помещают в колониальные домики.

При размещении в колониальных домиках утят, которые ранее выращивались только в помещении, доступ к воде делают ограниченным. Наибольший участок трапа к воде огораживают металлической решеткой. Это делается для того, чтобы птица привыкла к воде. Как только у утят начнет функционировать копчиковая железа, заградительную решетку снимают.

Рыбоводные пруды можно использовать и для выращивания маточного поголовья уток. Утки, выращенные на прудах, обладают хорошими экстерьерными качествами и резистентностью к заболеваниям. При выращивании маточного поголовья утки находятся на выгульном содержании все лето, вплоть до спуска и облова прудов.

Кормление утят необходимо проводить хорошо сбалансированными гранулированными или рассыпными кормами. Корма загружаются в кормушки по мере поедаемости — примерно один раз в неделю. В дни загрузки кормов в кормушки производится осмотр поголовья и помещений. Ослабевших утят отлавливают и помещают в изолятор.

Для выращивания используют обычно уток пекинской породы. Отход птицы за период нагула не должен превышать 5%.

Все работы, связанные с выращиванием уток (подвоз кормов, охрана), осуществляются рабочими рыбоводной бригады. Хозяйства, не имеющие своих инкубаторов, должны приобретать молодняк водоплавающей птицы на государственных инкубаторных станциях.

12.1. Рыбоводно-утиные хозяйства

За рубежом, например, в Китае, весьма распространены три типа рыбоводно-утиных хозяйств, в которых форма интеграции определяется экономическими факторами и особенностями водоемов.

Первый тип — пастбищный, где выращивается большое количество уток в открытых водоемах (река, озеро, водохранилище), но содержатся они на фермах и в загонах в темное время суток. В самом водоеме рыбу выращивают в сетчатых садках.

При втором типе хозяйств уток содержат в специальных заграждениях у прудов. При этом утиный помет и остатки корма смываются в водоем и служат в качестве удобрений и кормов для рыбы.

Следующий тип рыбоводно-утиных хозяйств отличается тем, что уток выращивают на прудах с рыбой. На береговой зоне возле пруда сооружают сухие заграждения для птиц, при необходимости часть водоема отделяют сетчатым полотном, возвышающимся над водой на 40-50 см. Количество уток, выращиваемых в таких прудах, зависит от качества их экскрементов, что, в свою очередь, связано с породой птицы и технологией выращивания. Сам утиный помет содержит в среднем до 20% азотосодержащих веществ. За один год одна утка способна произвести до 45 кг помета при плотности посадки около 2000 шт/га. При этом выращивают мясные и яйценоски породы уток. Совместное выращивание уток и карпа способствует увеличению рыбной продукции на 17%.

Виды рыб и породы уток, которых содержат в интегрированных рыбоводно-утиных хозяйствах

Не только карп используется в рыбоводно-утиных хозяйствах, основой современных хозяйств является правильный подбор видового состава рыб в поликультуре. Весьма эффективно используются планктофаги, белый и пестрый толстолобики, совместно с карпом, карасем, тиляпией. В Китае традиционно выращивают уток пекинской мясной породы. Пекинские утки отличаются неприхотливостью и быстрым ростом, за два месяца они достигают 2-2,5 кг. Самых вкусных уток откармливают тестом, замешенным на молочной сыворотке или обрате с добавлением пшеничных отрубей.

На китайских фермах вылупившихся утят содержат в вольерах при плотности 30-50 шт/м^2 и температуре 26°С. Рацион питания состоит из вареного риса, гранул специального сухого стартового корма. На вторые сутки в рацион добавляют животный корм: рыбный фарш, улиток, мясо, дождевых червей, насекомых и их личинки. Температура в помещении постепенно снижается на 2°С в сутки. Через 8-10 дней утят переводят в стандартный птичник, содержат при плотности 25-35 шт/м^2, выпускают на выгул. В возрасте 10-12 суток утята начинают пробовать плавать, в возрасте 16-18 дней их выпускают в пруды с рыбой.

Европейские фермеры в пруды сажают уток из расчета 200-500 шт/га. Утки вносят 1500-2500 кг/га помета в год, что приводит к повышению рыбопродуктивности на 15-30%. При этом рыб, как правило, выращивают в поликультуре.

В результате селекции при выведении различных пород (увеличение живой массы, скороспелость, яйценоскость) в разных странах мира были получены мясные, яйценоские утки и утки общепользовательского назначения:

утки мясного направления имеют высокие темп роста и скороспелость, в возрасте 60 дней достигают массы 2-2,5 кг;

яйценоские утки имеют меньшую массу, но производят много яиц;

утки общепользовательского, или мясояичного направления являются универсальными объектами, так как производят и мясо, и яйца, их обычно выращивают на малых фермах, за 60 суток птицы достигают массы 1,5 кг.

Известны следующие породы и формы уток.

Белая московская. По телосложению птица сходна с пекинской породой, окраска пера белая, яйценоскость высокая (более 100 шт. в год), масса яйца 90 г.

Белая алье — французская порода, живая масса селезней 2,7 кг, уток — 2,5 кг, яйценоскость высокая — до 100 шт. в год. Порода широко распространена в странах Центральной Европы.

Зеркальная — выведена в России путем скрещивания пекинских уток с селезнями породы хаки-кемпбелл. Отличается высокой яйценоскостью — до 120 шт. в год. Живая масса уток 3 кг, селезней — 3,5 кг (характеризуется быстрым ростом — 2 кг за 60 суток), окраска оперения светло-коричневая.

Индийские бегуны — порода происходит из Юго-Восточной Азии, во второй половине XIX века были завезены в Англию, в Россию попали в 1926 г. Утки этой породы отличаются высокой яйценоскостью (200 шт. в год), по вкусовым качествам яйца не отличаются от куриных. Живая масса селезня примерно 2 кг, утки — 1,7 кг.

Каюга, или коралловая утка — порода выведена в США, окраска оперения птицы зеленовато-черная с блестящим отливом. Эту утку выращивают для декоративных целей.

Мускусная — происходит из Южной Америки, в Европу попала три столетия назад, в средние века. В начале XX века порода была завезена в Россию. Живая масса уток 3 кг, селезней — 6 кг, яйценоскость значительная (до 120 шт. в год). Мясо мускусных уток по вкусу напоминает мясо дичи (диких уток), постное, нежное, имеет темный цвет. Утки устойчивы к ряду заболеваний, способны обходиться без водоема. Мускусных селезней используют для получения гибридов (мулардов). Муларды обладают высокими откормочными качествами. Особенно ценится красная мускусная утка. Красные мускусные утки имеют высокую яйценоскость — более 120 шт. в год, масса селезня достигает 6-6,5 кг, уток — 3-4 кг.

Орпингтон — английская порода, полученная путем скрещивания уток каюга, индийского бегуна и эйльсбюри. Эти утки имеют длинный широкий корпус с широкой грудью и длинной шеей, окраска красно-желтого и палевого цветов. Живая масса селезня 3,5 кг, уток — 3 кг. Яйценоскость высокая — до 160 шт. в год, от-

личаются быстрым ростом, за 56 суток достигают массы 2 кг. Порода распространена в европейских странах.

Пекинская — это одна из старейших пород уток, выведена в Китае, распространена во всем мире. В Россию впервые была завезена в 1925 г. Кроссы пекинской утки начинают нестись в возрасте 6,5 месяцев. Масса взрослой утки составляет 3-3,5 кг, селезня — 3,5-4 кг. Яйценоскость — 85-120 шт. в год. Масса яйца 85-90 г. Темп роста массы высокий — 3 кг за 50 суток. Выводимость утят из инкубатора равна 75%. Окраска птицы белая с кремовым оттенком.

Руанская — французская порода, живая масса селезней руанской породы достигает 5 кг, уток — 3 кг. Яйценоскость — 80 шт. в год. Туловище массивное с широкой спиной и глубокой грудью, горизонтально поставленное. Окраска оперения темно-коричневая, имеются две светло-коричневые полосы, идущие от клюва вдоль всей шеи. У селезня оперение головы окрашено в темно-зеленый цвет с блестящим отливом, на шее имеется белое кольцо.

Серая украинская — по окраске оперения среди уток выделяют три разновидности: серые, глинистые и белые. Масса селезней — 3,5 кг, уток — 2,5-3 кг. Яйценоскость высокая — 120-250 шт. в год.

Хаки-кемпбелл — старинная английская порода, выведена из уток следующих пород: индийский бегун, руанская и маларадская. Отличаются высокой яйценоскостью — 150-200 шт. в год. Живая масса уток 2 кг, селезней — 2,5-3 кг, за 60 суток достигают массы 1,5 кг. Окраска оперения коричневого цвета или цвета хаки.

Черная белогрудая — при выведении этой породы скрещивались серые украинские утки, пекинские и хаки-кемпбелл. Яйценоскость составляет 120 шт. в год, масса яйца в среднем — 85 г. За 65 суток достигает массы 2,5 кг. Окраска оперения — черная, кроме части груди и живота, которые окрашены в белый цвет. Верхняя часть шеи у селезней отливает фиолетовым цветом.

Эйльсбюри — эта порода уток была выведена в начале XIX века в графстве Бэкингем — городе Эйльсбюри (Англия). Туловище у представителей этой породы горизонтально поставленное, окраска оперения туловища — белая, ног — бледно-оранжевая. Живая масса селезня до 4,5 кг, уток — до 4 кг. Яйценоскость — 100 шт. в год.

Технология разведения уток

В фермерских хозяйствах уток разводят преимущественно для получения мяса и яиц. Для того, чтобы получать мясо круглый год, утят приобретают через каждые 60 дней (табл. 44). С возрастом яйценоскость меняется у птицы второго года использования.

Таблица 44

Сроки вывода и забоя уток

Дата	
вывода	забоя
15 марта	С 9 по 13 мая
15 мая	С 9 по 14 июля
16 июля	С 9 по 14 сентября
16 сентября	С 10 по 15 ноября

В хозяйствах, где ведется племенная работа, необходимо формировать стадо, сохраняя следующую пропорцию: один селезень на пять уток.

При выборе уток для племенного поголовья предпочтение отдается молодняку, выведенному весной. Отбор производится по внешним признакам (внешние дефекты, масса тела, окраска и т.д.).

При комплектации стада следует различать пол птицы. У утят пол можно определить сразу после вывода (рис. 23). У взрослых птиц определить пол гораздо легче, так как селезни тяжелее и, как правило, отличаются окраской оперения.

Утят выводят двумя способами: естественным (насиживание) и инкубацией. Оптимальным периодом времени для закладки яиц на инкубацию (насиживание) считают март – май.

Для естественной инкубации в качестве наседок отбирают уток с наиболее развитым инстинктом насиживания либо других домашних птиц. Под утку кладут по 13-17 яиц в теплую погоду и по 11-13 — в холодную, под курицу — до 9 утиных яиц, под индюшку — до 19. Под гусыню утиные яйца подкладывать не рекомендуется, так как она может их раздавить.

Рис.23. Половые органы утят суточного возраста:
а – самец, б – самка

Продолжительность насиживания у уток составляет 27-28 дней. За сутки до вывода птенцов начинается наклев, в это время утенок по скорлупе стучит клювом. Птенцы вылупляются мокрыми, поэтому им необходимо дать обсохнуть под наседкой, затем их отсаживают. Уже с третьего-четвертого дня утят выпускают на выгул. Молодняк двухнедельного возраста выпускают на выгул (рис. 24, 25).

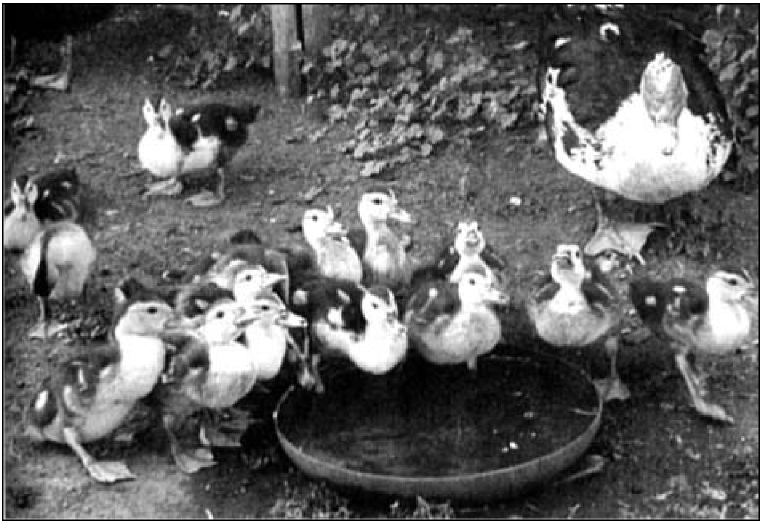

Рис. 24. Утка с выводком

Водный выгул утят начинают с десятидневного возраста, на водоем выпускают утром и только вечером подкармливают. В возрасте до десяти дней выпускать на воду не рекомендуется, так как

первые две недели копчиковая железа не вырабатывает жир и намокшие утята могут переохладиться.

Рис. 25. Птенец утки серой украинской породы

Инкубаторских утят приучают к воде дольше, на 18-25 день, так как выпущенные раньше птенцы тонут.

Искусственная инкубация

Яйца укладываются в горизонтальные лотки инкубатора. Для нормального развития зародыша температуру воздуха необходимо поддерживать в пределах 37-38,5°С, увеличение температуры ведет к развитию различных уродств, понижение — к задержке развития эмбрионов. При инкубации утиные яйца с 15 дня необходимо систематически охлаждать, опрыскивая водой один раз в сутки. Нормально развитыми считают утят, масса тела которых при вылуплении составляет 65% от массы яиц, заложенных на инкубацию.

После выведения молодняк осматривают. Малоподвижных утят, утят с уродствами, незаживающей пуповиной, большой припухлостью пупочного кольца, опущенными крыльями, отвислым животом выбраковывают. У суточных утят количество остаточного желтка должно составлять не более одной шестой массы тела. В

течение суток желток рассасывается, а след от пуповины становится слабозаметным.

При выращивании утят в искусственных условиях, т.е. без наседки, температуру в помещении для их содержании регулируют с помощью электрообогревателей (рис. 26).

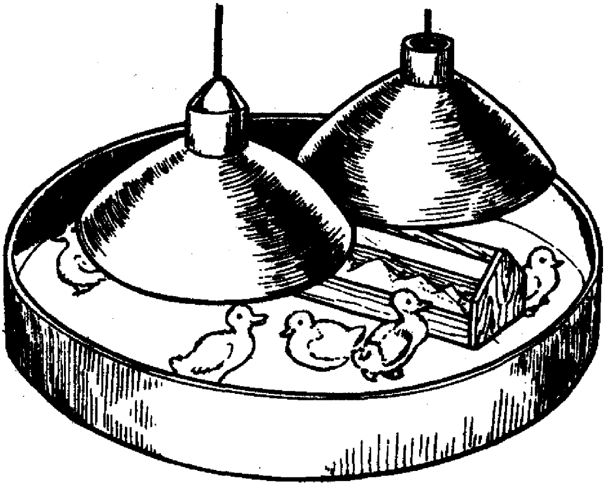

Рис. 26. Электрообогреватель для выращивания утят

Температура воздуха в помещении, где содержатся утята в возрасте до 10 суток должна быть не ниже 26°С, а для птенцов в возрасте 11-20 дней — не ниже 22°С, в дальнейшем поддерживается в диапазоне 18-20°С.

По поведению утят можно судить о правильном температурном режиме: если птенцы сидят, сбившись в кучу, и пищат, температура низкая; если они отказываются от корма, дышат тяжело, открывая клювики, то температура слишком высокая, при нормальном температурном режиме утята бодрые, бегают, сидят, но не скучиваются.

На зиму оставляют молодняк, выведенный ранней весной, с хорошими экстерьерными показателями, для этого проводят осмотр и ощупывание птицы, проверяют форму развития грудной кости. Птиц с недостаточной массой, затянувшейся линькой, внешними уродствами выбраковывают.

Отобранная для родительского стада птица должна отличаться крепким телосложением и обладать всеми характерными признаками данной породы. При соблюдении этих правил птица будет способна к высокой продуктивности.

При отборе несушек необходимо придерживаться следующих показателей. Оперение у хорошей утки гладкое и блестящее. Рано начавшаяся линька служит признаком для выбраковки. Необходимо ощупать живот: если он мягкий, емкий, нежирный, то птица подходит для дальнейшего племенного использования. Уток с сухим или жирным животом выбраковывают. Кожа на клоаке должна быть нежной, розовой и влажной, а сама клоака — широкой. Признаком хорошей несушки служат тонкие и широко расставленные лонные кости.

Кормление утят

В первые дни жизни утят кормят сваренными вкрутую яйцами (куриными или утиными), растертыми с дробленой кукурузой или ячменной крупкой. С двухдневного возраста в рацион включают творог по 3-5 г в сутки на одного утенка, с десятидневного — птенцам дают свежую зелень, предварительно ее измельчив. В рацион добавляют вареный картофель и корнеплоды.

Вплоть до 20-дневного возраста при использовании овсяной или ячменной муки необходимо отсеивать оболочки. С этого времени в рацион вводят отходы: кухонные и садово-огородные. Кормление в этом возрасте осуществляют 3 раза в сутки, с 30-дневного возраста — 2 раза. Важным компонентом в рационе являются дрожжи.

Разделение в кормлении утят, выращиваемых на мясо и ремонтный молодняк происходит в возрасте 45 дней, с этого дня в рационе птенцов увеличивают количество зеленых кормов, а долю белкового корма уменьшают. Цельное зерно включают в состав мешанок или скармливают в вечернее кормление.

При использовании водоемов кормление производят 2 раза в сутки: утром дают влажную мешанку, на ночь — цельное зерно или полноценные зерноотходы.

При отсутствии таких богатых протеинами кормов, как мясокостная и рыбная мука, можно заменить их другими местными кормами, например творогом или утильным мясом. При содержании утят 30-дневного возраста на водоемах, богатых кормами, допол-

нительные белковые и витаминные добавки не нужны. Дважды в сутки утят подкармливают. Вечером (в 20 ч) дают большое количество корма, чтобы утята имели возможность насытиться.

Использование в кормлении уток водяной растительности (элодея, ряска, роголистник, рдест, лучица) сокращает расходы на корм, повышает питательность и приносит значительную экономию. Эти корма охотно поедаются утками (табл. 45).

Таблица 45

Нормы использования водяной растительности в кормлении утят при отсутствии водного выгула (на одну голову в сутки)

Возраст утят, дни	Количество корма, г
До 10	20
10-20	35
20-30	135
30-40	235
40-50	385
До 70	700
Старше 120	900

При наличии водного выгула нормы сокращают вдвое.

Нужно помнить, что утята способны доставать корм с глубины, не превышающей 0,5 м, поэтому целесообразнее использовать мелкие водоемы. При выращивании птицы на водных выгулах необходимо, чтобы берега водоема были пологими. Примерно за неделю до реализации выгул на водоемы прекращают и переводят птиц на откорм. Если утят выращивают на мясо, то их обильно кормят в течение всего периода. Основным кормом являются влажные мучные мешанки, которые должны быть рассыпчатыми. Примерное соотношение жидкости и сухой смеси должно быть 10:3. Рассыпчатость корма можно определить, сжав его в руке: если после разжатия корм рассыпается, то жидкости достаточно, если склеивается, то к нему необходимо добавить сухую мучную смесь.

В состав мешанок входят дробленое и молотое зерно двух-трех видов, пшеничные отруби, мясокостная или рыбная мука, вита-

минные и минеральные добавки и жмых. Хороший результат при выращивании на мясо дают гранулированные комбикорма. Мясокостную муку можно заменить творогом из расчета 1:3.

Кормление уток

У утки интенсивный обмен веществ. Режим и тип ее кормления не зависят от времени года, породы и продуктивной направленности птицы.

На фермерских хозяйствах при использовании сезонного выращивания уток на мясо кормление делят на два периода — продуктивный и непродуктивный. Сезонность обусловлена недостаточностью кормовой базы. Летом и осенью проще организовать кормление при использовании выгула на водоеме, затраты корма снижаются на 50%.

В непродуктивный период содержания на водоемах уток кормят только на ночь зерном или зерноотходами. Кормление в продуктивный период производят по поедаемости, чтобы птицы не снижали свою массу. При этом готовят влажную кормовую смесь, а часть зерна скармливают в пророщенном виде. В период линьки увеличивают количество белковых кормов: творога, обрата, кормовой муки. Также необходимо добавлять неорганическую серу во влажные мешанки.

Технология использования ильменей

Одной из технологий использования ильменей является совместное выращивание рыбы и водоплавающей птицы, в частности уток. Под влиянием утиного помета меняется характер водной растительности: исчезает грубая надводная растительность и появляется мягкая. Вода прудов, на которых выгуливаются утки, обогащается аммонийным и нитратным азотом, в результате чего на прудах быстрее и в большем количестве развиваются протококковые и эвгленовые водоросли. Утки поедают также многих водных животных, не используемых или мало используемых карпом, например, личинки поденки, стрекоз, головастиков, жуков, а также мелкую сорную рыбу. Кроме того, роясь на дне и поедая водную растительность, утки препятствуют зарастанию прудов. При выгуле уток на прудах требуется меньше концентрированных кормов, увеличивается прирост и яйценоскость птицы, улучшается качество мяса.

На выгул в рыбоводные пруды пускают 20-25-дневных утят. По достижении ими в возрасте 60-70 дней массы около 2 кг их реализуют. За вегетационный период на прудах можно вырастить две-три партии уток. Таким образом, организация рыбоводно-утиных хозяйств на ильмене позволит более рационально использовать водную площадь.

При несоблюдении норм посадки (выращивания) уток польза от их выгула на ильмене для рыбоводства утрачивается. Если пустить на выгул слишком много уток, то они могут поедать пищу, которой питается рыба, например, моллюсков, личинок хирономид, подрывая кормовую базу для рыб. Чтобы создать благоприятные условия для рыбы и уток, на 1 га площади ильменя с глубиной от 0,5 до 1 м следует одновременно содержать в течение лета не более 200-250 уток. Эти нормы могут изменяться в зависимости от количества водной растительности и характера почв прудов. Для прудов, бедных органическими веществами, требующих удобрений и сильно заросших, эти нормы могут быть несколько увеличены.

При выгуле уток на нагульных площадях их следует содержать на отдельных участках небольшими партиями. А чтобы использовать под выгул уток всю акваторию пруда, колониальные домики для них располагают по береговой линии в нескольких местах.

В период зарыбления ильменей и при осеннем облове уток на выгул не выпускают. Весной ослабленная после зимовки рыба держится первое время у берегов, и утки могут уничтожить ее, поэтому первую партию утят выпускают на воду через месяц после зарыбления пруда.

12.2. Рыбоводно-гусиные хозяйства

На сегодняшний день в нашей стране разводят более двух десятков пород гусей. Среди них особенно популярны холмогорские, крупные серые, китайские, кубанские, горьковские, рейнские и итальянские.

Породы, выведенные методом народной селекции, при небольшой яйценоскости обладают высокой жизнестойкостью и отличными мясными качествами, поэтому имеют широкое распространение в приусадебном хозяйстве.

Горьковская — порода относительно молодая. Выведена в 60-е годы XX века в России. Гуси этой породы имеют кожную складку на животе и «кошелек» под клювом на шее. На лбу — шишка, которая образуется, как и складка, в шести-восьмимесячном возрасте. Туловище массивное, широкое. Породу отличают высокая яйценоскость, скороспелость, а также слабый инстинкт насиживания. Инкубационные качества довольно высокие — около 75%, в то время как у холмогорских только 50%. Преобладают особи с белой окраской оперения, однако иногда встречаются и серые гуси. Молодняк растет быстро.

Китайская — порода происходит от диких гусей, обитающих в Китае и Северной Маньчжурии. Птиц отличают высокая яйценоскость, хорошие инкубационные качества и жизнеспособность. Туловище гусей средней длины, слегка приподнятое. Окраска белая или бурая. У птиц с белой окраской оперения на шее белая полоса, а у бурых — от затылка и шеи до спины тянется полоса серо-коричневого цвета. У гусаков шишка крупнее, чем у гусынь, и различается по окраске: у белых она окрашена в оранжевый цвет, как и ноги, а у бурых — почти черная. Инстинкт насиживания развит слабо.

Крупная серая — одна из самых популярных пород в приусадебных хозяйствах России. Гуси отличаются крепким телосложением. Туловище приподнятое, средней длины, с жировыми складками на животе. Клюв толстый, прямой, оранжево-красный с белым кончиком. Гуси данной породы отличаются высокой подвижностью и сильно развитым инстинктом насиживания.

Кубанская — порода была получена на Кубани. В выведении использовались птицы китайской и горьковской пород. Голова гусей удлиненная, с шишкой. Шея длинная. Встречаются гуси двух видов окраски оперения: серо-бурой и белой.

Оброшенская — телосложение гусей этой породы крепкое. Голова небольшая, с широким клювом. Окраска оперения в основном серая, а живот белый. На шее коричневая полоса, клюв оранжевый. Птицы отличаются сравнительно низкой яйценоскостью. Живая масса гуся 7 кг.

Рейнская — порода была выведена в Германии. Туловище средних размеров, с широкой грудью. Окраска оперения туловища — белая, а клюва и ног — оранжевая. Инстинкт насиживания развит

слабо. Птицы отличаются сравнительно низкой яйценоскостью. Живая масса гуся 7 кг.

Псковская лысая — малораспространенная порода, выведенная методом народной селекции. В создании породы участвовали дикие белолобые гуси. Туловище по размерам среднее, со складкой на животе. На лбу белая отметина, за которую порода и получила свое название. Оперение имеет сизую окраску, клюв и ноги — оранжевые. Гуси хорошо откармливаются на пастбищах. У самок хорошо развит инстинкт насиживания.

Тульская бойцовая — эта порода была выведена методом народной селекции и предназначалась для гусиных боев, поэтому отбирались особи с хорошими бойцовскими качествами. Гусиные бои традиционно устраивают в г. Павлове Нижегородской области. Гусаки этой породы характеризуются очень агрессивным поведением. Гусыни — хорошие наседки. Тело птиц массивное. Основная окраска оперения серая. Иногда встречаются гуси с глинистой окраской — отдельные желтые перья на фоне белых. В целом птицы выносливы и неприхотливы к кормам. Их разводят даже в регионах с суровыми климатическими условиями.

Холмогорская — одна из старейших отечественных пород, пользующаяся большой популярностью. У гусей крупное и широкое туловище с кожной складкой на животе и «кошельком» под клювом на шее. На лбу имеется шишка (нарост), которая образуется у молодняка, как и складка, в возрасте шести-восьми месяцев. По окраске различаются два типа: белые и серые. Гуси холмогорской породы хорошо откармливаются при использовании пастбища. Им необходимы большие выгулы. Гусыни — хорошие наседки. Инкубационные качества низкие. Птицы отличаются большой выносливостью и пригодны для разведения в суровых природно-климатических зонах. От них получают не только мясо, но и жир, перо и пух.

Арзамасская — популярная в 60-е годы XX века порода гусей. Средняя масса птицы 6 кг. Гусыни обладают средней яйценоскостью и считаются неплохими наседками.

Виштинес — порода распространена в Прибалтике, особенно Литве. Масса гусыни до 5 кг, гусака — 6 кг. Яйцекладку начинают в возрасте 310 дней. Яйценоскость — 20-30 яиц в год. Инстинкт насиживания развит слабо. Выводимость составляет примерно

65%. Окраска гусей в основном белая, иногда встречаются серые птицы. Отличительная черта гусей этой породы — довольно длинная шея. Клюв и ноги имеют оранжевую окраску. На животе располагается жировая складка. Гуси хорошо откармливаются, поэтому их часто разводят для получения печени. Так, например, при семинедельном откорме запаренной кукурузой печень гуся увеличивается до 400 г при норме 80 г.

При выведении различных пород гусей работа велась по следующим направлениям: увеличение живой массы, скороспелость, яйценоскость. В результате были получены мясные, яйценоские гуси и гуси общепользовательского назначения (табл. 46).

Таблица 46

Продуктивность некоторых пород гусей

Порода	Яйценоскость за один цикл, шт.	Живая масса, кг	
		гусаков	гусынь
1	2	3	4
Горьковская	45-50	8	7
Итальянская	45-47	7	6
Китайская	45-70	5,5	4,5
Крупная серая	34-45	7	6
Кубанская	75-85	6	5,5
Оброшенская	40-43	7	6
Псковская лысая	30-40	7,5	6,5
Рейнская	40-45	7	6
Тулузская	30-40	10	8
Холмогорская	40-45	10	7,5

Птицы мясного направления характеризуются большой массой и высокой скороспелостью. При правильном уходе мясные гуси в возрасте 60 дней достигают массы 2-2,5 кг.

Яйценоские птицы более легкие, чем гуси мясного и общепользовательского направлений, но по своей яйценоскости они не уступают курам — признанным лидерам в этом направлении.

Гуси общепользовательского, или мясного направления идеально подходят для небольших приусадебных хозяйств, так как это направление считают универсальным. К 60-дневному возрасту птицы достигают массы 1,5 кг.

Сроки инкубации гусей

В условиях рыбоводной фермы для разведения покупают суточных гусят. В таких случаях заранее готовятся к приему птенцов: обрабатывают пол помещения, кормушки, поилки горячим 2%-ным раствором каустической соды. После обработки помещение просушивают и прогревают до температуры 34°С, готовят подстилку, разместив ее ближе к кормушкам и поилкам.

Купленных гусят необходимо как можно скорее доставить в специально приготовленное теплое помещение. Первые три дня температура воздуха на уровне пола должна быть в пределах 28-30°С, на четвертый-пятый день — 25-28, шестой-седьмой — 23-25°С. В течение второй недели температура не должна быть ниже 22°С, а третьей — 18-20°С.

Птенцов раннего вывода в период роста содержат на молодой сочной траве. Для гусят, появившихся на свет в конце мая (поздний выводок), такие условия содержания обеспечить невозможно, поэтому их выпускают на огрубевшую, менее питательную траву. Поздние гусята развиваются хуже и подвержены заражению гельминтами.

С первых дней гусятам необходимо уделять много внимания. Малыши часто переворачиваются на спину и не могут самостоятельно встать. Крепкий гусенок должен хорошо стоять, в противном случае нужно связать его ноги мягкой тесемкой, предварительно сблизив их до нормального положения. Как только гусята окрепнут, их выпускают на пастбище, если трава не сырая, а погода благоприятная. С трехнедельного возраста продолжительность пребывания на пастбище увеличивают до целого дня, загоняя птиц в помещение только на ночь.

Кормление гусей

Гуси выделяются из всех домашних сельскохозяйственных птиц способностью переваривать большой объем корма с высоким со-

держанием клетчатки. Объяснение этого феномена заключается в особенностях пищеварения и обмена веществ у гусей. Благодаря этим качествам птицы могут полностью удовлетворять свои потребности на хороших пастбищах, что позволяет птицеводам существенно сэкономить на концентрированных кормах.

Лучше всего выпасать гусей на пастбищах с разнотравьем, они более полно используются птицей. Часто выгул устраивают на посевах люцерны или клевера. В целях рационального использования пастбища его делят на четыре части и выпасают птицу в течение недели на одном из участков, а затем переводят на другой, организуя, таким образом, замкнутый цикл. В первую очередь птица поедает одуванчики, клевер, люцерну, вику, тысячелистник, пырей ползучий. Затем наступает очередь мятлика, тимофеевки, мышиного горошка и вьюнка. Оставшуюся траву после перевода птицы на другой участок сразу скашивают. К тому времени, когда гусей переведут опять на этот участок, вырастет свежая молодая трава. Для выпаса гусей требуется пастбище площадью примерно 0,06 га. При отсутствии вблизи пастбища естественного водоема, следует организовать поение птицы непосредственно на выгуле. В сутки потребность взрослого гуся в питьевой воде составляет примерно 1 л. Если водоем расположен недалеко, то гусей гоняют на него 3-4 раза в сутки. Оптимальным считают использование пастбищ вблизи водоемов.

Если нет возможности полноценно использовать пастбище, необходимо организовать кормление гусей 1-2 раза в сутки. При однократном кормлении на ночь дают зерно или зерноотходы, при двукратном — утром скармливают влажную мешанку, а на ночь насыпают в кормушку сухой корм.

В осенне-зимний период и при отсутствии пастбищ в мешанку включают витаминную муку и сочные корма. Картофель используют в рационе только в вареном виде в количестве, превышающем 400 г в сутки на одну голову. Витаминную муку добавляют по 50-60 г в день. При сухом способе кормления применяют полнорационные комбикорма. Этот метод кормления рекомендуют использовать в течение всего периода разведения гусей. В среднем одной взрослой птице в день скармливают 300 г сухих кормов.

В приусадебном хозяйстве обычно применяют комбинированный способ кормления (табл. 47). В этом случае в продуктивный период гусей кормят 4 раза в сутки, причем трижды используют

влажные мешанки, а на ночь, примерно за час до захода солнца, в кормушки насыпают зерно. В период, предшествующий этому, режим кормления трехразовый. Зерно дают также на ночь.

Таблица 47

Состав рациона кормления гусей (без воды), г в 1 кг корма

Ингредиенты	Количество
Картофель вареный	100
Морковь красная	100
Овес	100
Капустный лист	50
Клеверная мука	50
Пшеница фуражная	50
Пшеничные отруби	50
Ячмень пророщенный	50
Рыбная мука	20
Соевый шрот	20
Ракушки дробленые	6
Гравий мелкий	5
Кормовые дрожжи	5
Мел	5
Рыбий жир	4
Соль	0,5

Для улучшения яйценоскости и повышения инкубационных качеств необходимо составлять рацион с повышенным содержанием протеина, витаминов и регулярно давать птице животные корма. Главным принципом составления рациона является его сбалансированность.

В сезон размножения обязательно используют дополнительную подкормку. Это позволяет предотвратить снижение массы, часто наблюдаемое у самцов в этот период. В качестве подкормки применяют пророщенный овес — 100 г, пекарские дрожжи — 5 и рыбий жир — 2 г.

Скармливают подкормку утром, после того как выпустят гусынь на выгул (в присутствии самок гусаки подкормку не едят). Первые два дня гуси будут волноваться и плохо поедать соевые добавки, но через несколько дней наступит привыкание к такому режиму. На выгул самцов выпускают примерно через час после гусынь.

Кормление гусят

Первые три-четыре дня жизни гусят кормят сваренными вкрутую яйцами, творогом, дроблеными кукурузой и пшеницей, овсяной крупой и мелко нарезанной зеленью (крапива, разнотравье бобовых и злаковых), затем рацион становится более разнообразным (табл. 48).

Таблица 48

Состав рационов кормления гусят (без воды), г в 1 кг корма

Ингредиенты	Возраст, дни						
	1-5	6-10	11-21	21-30	31-40	41-50	51-60
Рацион на основе вареного картофеля							
Вареный картофель	0	20	40	100	120	130	225
Жмых	25	50	0	0	0	0	0
Зелень	5	30	60	130	200	300	300
Зерно	15	15	30	35	55	55	60
Корма животного происхождения	2	7	15	30	30	30	20
Обрат	25	50	0	0	0	0	0
Отруби	3	5	15	40	40	40	30
Ракушка	0,3	0,5	1,5	2	3,5	3,5	3,5
Рацион на основе комбикормов							
Зелень	5	20	60	100	200	300	500
Зерно	15	21	41	97	97	97	100
Морковь	5	20	20	20	0	0	0
Обрат	25	50	50	50	0	0	0
Отруби	3	8	13	40	50	50	60
Ракушка	0,3	0,5	1	3	4	4	5
Сухие корма животного происхождения	2	4	14	28	25	25	17

Зелень в рационе птенцов должна составлять 40-50%. С самых первых дней рекомендуют использовать моченый дробленый горох.

С пятидневного возраста в рацион вводят мясокостную и другую муку (5%), с десятидневного — вареный картофель (30%). С этого же времени вводят в рацион свеклу и жмыхи.

Зерновые, включаемые в рацион гусят моложе 20-дневного возраста, обязательно отсеивают от оболочек. В течение всего дня следят за тем, чтобы у птенцов была свежая вода, в которую один раз в неделю в профилактических целях добавляют несколько кристалликов марганцовокислого калия. Выращивание гусят можно проводить по двум типам: интенсивному и экстенсивному. В первом случае в стадо объединяют гусят 30-дневного возраста и содержат их отдельно от других. При интенсивном выращивании в рационе используют объемистые корма: картофель, комбикорм и зелень. Отсутствие комбикорма можно восполнить дробленой зерносмесью.

Влажные мешанки для гусят готовят на основе мясного или рыбного бульона, обрата или пахты и дают их птенцам 5 раз в сутки, а на ночь в кормушки раскладывают сухой корм. Очень питательны мешанки, приготовленные на основе простокваши. Чтобы корм не забивал носовые отверстия в клюве, что может привести к гибели птенца, мешанка должна быть обязательно рассыпчатой.

При интенсивном выращивании для кормления молодняка до 60-дневного возраста затрачивают в среднем на одну голову зелени 30 кг, зерномучных кормов — 10, жмыхов — 3 кг. Зелень, используемая при кормлении, не должна быть вялой или грубой, ее заготавливают утром или вечером непосредственно перед кормлением. Необходимо учесть, что использование травы с пастбищ, где паслись взрослые гуси, повышает риск заражения птенцов гельминтами.

Масса гусенка к 60-дневному возрасту при интенсивном выращивании на мясо достигает в среднем по породам 4,5-5 кг. Дальнейшее выращивание до 100-дневного возраста увеличивает расход кормов, что повышает себестоимость мяса, к тому же снижается качество тушки за счет пеньковатости.

При экстенсивном выращивании используют естественные пастбища. Масса гусенка к 60-дневному возрасту при этом способе выращивания достигает в среднем 4 кг. При кормлении на естест-

венных пастбищах необходимо брать в расчет использование трав. К растениям, не поедаемым гусятами, относятся ромашка, василек, водяной перец и лютик. При загонном выращивании площади пастбища зависят от состояния травы. При выращивании ремонтного молодняка необходимо организовать дополнительное подкармливание. Делают это на ночь, в качестве корма используют фуражное зерно и полноценные зерновые отходы. По мере ухудшения состояния пастбища увеличивают число кормлений до 2 раз в день — утром и вечером. Кормят птицу влажными мешанками, включая их в состав с высоким содержанием протеинов. Зерномучные корма племенного молодняка используют в меньших количествах при интенсивном выращивании на мясо. С 30-недельного возраста молодняк переводят на рацион взрослых птиц.

12.3. Выращивание рыбы и околоводных пушных зверьков на ферме

Содержание нутрий на рыбоводных прудах распространено в Европе, например в Чехии и Словакии. Выращивают нутрий также и в России, например, в Нижегородской области. Подсчитано, что 1 га водоема, заросший на 60%, может прокормить 20-22 нутрии. Эти зверьки очищают водоем от чрезмерных зарослей тростника и рогоза, увеличивают площадь нагула рыбы и не представляют угрозы для нее.

Плотность посадки зверьков может быть увеличена до 50 экз. на 1 га, но тогда их нужно подкармливать на берегу овощами и комбикормом. Нутрии охотно собираются на обед по звуковому сигналу. Из мяса этих животных, которое считается диетическим, изготавливают тушенку, колбасы, котлеты. Шкуры нутрий идут на шубы и шапки.

Вместе с рыбой можно выращивать и ондатру. Мех ондатры весьма ценный и дорогой. Ондатры плодовиты, самки созревают за шесть месяцев. Так же как и нутрия, ондатра питается корешками водных растений, моллюсками, рыбу не вылавливает. В отличие от нутрии ондатра сооружает хатки, для чего собирает большие кучи тростника, очищая тем самым водоем по радиусу. Заросший до 60% водоем может прокормить до 15-20 зверьков на 1 га.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бусурина Л. Ю.** Психология бизнеса. — Астрахань, АГТУ, 2007. — 230 с.

2. **Власов В. А.** Приусадебное хозяйство. — М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, Изд-во Лик Пресс, 2001. — 240 с.

3. **Киреева И. Ю., Пономарева Е. Н., Пономарев С. В., Ба Мохамед Ламин.** Биологическая оценка продуктивности водоемов аридных территорий для разведения тепловодной и тропической аквакультуры. — 2006. — 155 с.

4. **Козлов В. И.** Как обеспечить прибыль на арендуемом водоеме//Рыболовство и рыбоводство. — 2002. — № 3-4. — С. 22-23.

5. **Козлов В. И.** Справочник фермера-рыбовода. — М.: Изд-во ВНИРО, 1998. — 447 с.

6. **Кричевский Р. Л.** Если Вы — руководитель. Элементы менеджмента в повседневной работе. — М.: Изд-во «Дело», 1993.

7. **Пономарев С. В., Гамыгин Е. А., Никоноров С. И., Пономарева Е. Н., Грозеску Ю. Н., Бахарева А. А.** Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. — Астрахань: Изд-во «Нова плюс», 2002. — 264 с.

8. Приусадебное птицеводство / Сост. Д. В. Нестерова. — М.: Вече, 2004. — 400 с.

9. Разведение раков и рыб / Сост. Т. Барышникова. — Ростов-на-Дону: Феникс, СПб: Респект, 2006. — 224 с.

10. **Рахманов А. И.** Домашние утки. Породы. Содержание. Уход. Разведение. — М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005. — 48 с.

11. **Сальников Н. Е., Суханова М. Э.** Разведение и выращивание пресноводных креветок на юге России. — Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. — 232 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 3

1. ФЕРМЕРСКОЕ РЫБОВОДСТВО В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ 4

2. ПРОЦЕДУРА ОТКРЫТИЯ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА 10

3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ФЕРМЕРСКОГО КОЛЛЕКТИВА И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИМ 18

4. СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА УПРАВЛЕНИЯ ФЕРМЕРСКИМИ КОМПАНИЯМИ ЗА РУБЕЖОМ 25

5. ТИПЫ ВОДОЕМОВ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ РЫБОРАЗВЕДЕНИЯ 33

6. ТЕПЛОЛЮБИВЫЕ ОБЪЕКТЫ ФЕРМЕРСКОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ 38
- 6.1. Биология и особенности объектов разведения 38
- 6.2. Интенсивная технология выращивания карпа и растительноядных рыб 57
- 6.3. Технология выращивания линя 62
- 6.4. Технология выращивания черного амура 63
- 6.5. Выращивание буффало 66
- 6.6. Осетровые в фермерских хозяйствах 68

7. ВЫРАЩИВАНИЕ РЕЧНЫХ РАКОВ И ПРЕСНОВОДНЫХ КРЕВЕТОК 91
- 7.1. Технология выращивания и разведения раков 96
- 7.2. Технология выращивания пресноводных креветок 101

8. МОРСКИЕ ФЕРМЫ И МАРИКУЛЬТУРА 112
- 8.1. Основные объекты марикультуры 112
- 8.2. Морские креветки 123

9. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА БИОПРУДАХ 130

10. ВЛАЖНЫЕ КОРМОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ, КОРМА, ПАСТЫ 133

11. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АКВАФЕРМЫ 135
- 11.1. Выбор участка, акватории, обустройство прудов 135
- 11.2. Строительство прудов различных категорий 142
- 11.3. Производственные расчеты для организации прибыльного хозяйства 145
- 11.4. Дополнительные объекты поликультуры 149

12. СОВМЕЩЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ 160
- 12.1. Рыбоводно-утиные хозяйства 168
- 12.2. Рыбоводно-гусиные хозяйства 179
- 12.3. Выращивание рыбы и околоводных пушных зверьков на ферме 188

Литература 189

ФЕРМЕРСКАЯ АКВАКУЛЬТУРА

Рекомендации

Пономарев Сергей Владимирович, Лагуткина Лина Юрьевна, Киреева Ирина Юрьевна

Редакторы: *И. С. Горячева, М. Н. Юрина*
Художественный редактор *Л. А. Жукова*
Обложка художника *П. В. Жукова*
Компьютерная верстка: *Т. П. Речкиной, И. Е. Киселевой*
Корректоры: *В. А. Белова, Н. А. Буцко, В. А. Суслова, З. Ф. Федорова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 15.11.07 Формат 60x84/16
Печать офсетная Бумага офсетная Гарнитура шрифта «Times New Roman»
Печ. л. 12,0 Уч.–изд. л. 11,72 Тираж 10 000 экз.
Изд. заказ 330 Тип. заказ 435

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-0614-3

9 785736 706143